2. Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXXVI. 1918.

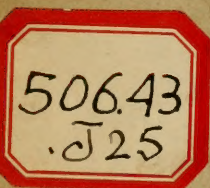
Mitteilungen

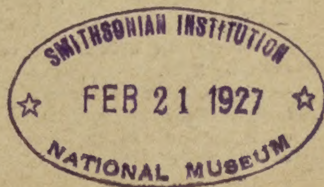
aus dem

Zoologischen Museum in Hamburg.

XXXVI. Jahrgang.

Inhalt:





In Kommission bei
Otto Meissners Verlag
Hamburg 1919.

Inhaltsverzeichnis von Bd. I—XXXV*).

*) Die römischen Ziffern hinter den Titeln geben die Bandzahl an.

Forts. auf der 3. Umschlagseite.

Beiheft

zum

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten.

XXXVI. 1918.

Mitteilungen

aus dem

Zoologischen Museum in Hamburg.

XXXVI. Jahrgang.

Inhalt:

In Kommission bei

Otto Meissners Verlag

Hamburg 1919.

Bemerkung.

Von den „Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Hamburg“ sind erschienen:

Jahrgang I—V	(1884—1888) als „Berichte des Direktors Prof. Dr. Pagenstecher nebst wissenschaftlichen Beilagen“	im Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, Jahrgang 1883—1892, I—X.
„ VI—X	(1889—1893) als „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum“	
„ XI—XXXI	(1894—1914) als „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg“, Beihefte zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, XI.—XXXI. Jahrgang, 1894—1914.	
„ XXXII	(1915) als „Mitteilungen aus dem Naturhistorischen (Zoologischen) Museum in Hamburg“, 2. Beiheft zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, XXXII. Jahrgang, 1915.	
„ XXXIII—VI	(1916—1918) als „Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Hamburg“, 2. Beiheft zum Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten, XXXIII.—VI. Jahrgang, 1916—1919.	



Über Alter und Wachstum des Aales.

Von *K. Marcus* †.

Vorwort.

Der Verfasser der vorliegenden Arbeit „Über Alter und Wachstum des Aales", Dr. KURT MARCUS, Wissenschaftlicher Hilfsarbeiter bei der Fischereibiologischen Abteilung des Zoologischen Museums in Hamburg, ist am 14. Juli 1918 in einem Feldlazarett zu Braila in Rumänien plötzlich und unerwartet an den Folgen einer Blinddarmentzündung gestorben, die ihn überfiel, während er sich als Adjutant der Fischereiabteilung eines Generalkommandos in der Krim auf der Rückreise von Odessa nach Bukarest befand.

Die außerordentlichen Verdienste, die sich der Verstorbene als Leiter der Fischereiabteilung beim Wirtschaftsstab des Oberkommandos v. Mackensen in Rumänien erworben hat, die großen Hoffnungen und Erwartungen, zu denen er auf Grund der dabei bewiesenen großen Kenntnisse und außerordentlichen organisatorischen Begabung für seine weitere Betätigung im Dienste der heimischen Fischerei berechtigte, sind in den ehrenden Nachrufen gewürdigt, die dem Verstorbenen von berufener Seite in der hamburgischen Fachzeitschrift „Der Fischerbote" (1918, S. 161—163 und 265) gewidmet worden sind.

Dem unterzeichneten Leiter der Fischereibiologischen Abteilung des Zoologischen Museums zu Hamburg verblieb die Ehrenpflicht, für den wissenschaftlichen Nachlaß des Verstorbenen gebührend zu sorgen und dabei vor allen Dingen die Veröffentlichung der gegenwärtigen Arbeit zu veranlassen, die als Frucht mehrjähriger sorgfältigster und eingehendster Untersuchungen in fast vollendetem und druckreifem Zustande zurückgeblieben war. Die Veröffentlichung war ursprünglich im Rahmen einer größeren Abhandlung über die Biologie des Flußaals gedacht, bei der besonders auch die Geschlechtsverhältnisse dieses Fisches eine weitgehende Berücksichtigung erfahren sollten. Das reichhaltige auf diesem Untersuchungsgebiet vorliegende Tatsachenmaterial ist jedoch vorläufig zurückgestellt worden, um bei einer späteren Bearbeitung benutzt zu werden, und die Veröffentlichung wurde auf den bereits ausgearbeiteten Abschnitt über Alter und Wachstum des Aals beschränkt.

Von einer ausführlichen Erörterung der Ergebnisse, die MARCUS in einem späteren Teil der Arbeit wohl beabsichtigt hatte, ist Abstand genommen worden, um die Kraft des vorliegenden Tatsachenmaterials in keiner Weise abzuschwächen. Nur der letzte Teil der Arbeit, der sich mit einer kurzen Besprechung der einschlägigen Literatur befaßt, ist unsererseits auf Grund einer Niederschrift von Dr. A. WULFF, dem Nachfolger von MARCUS an der Fischereibiologischen Abteilung, hinzugefügt worden, und zwar unter vollster Berücksichtigung der aus MARCUS' Feder im „Fischerboten" (Jahrgang 1914 und 1916) hierüber veröffentlichten Aufsätze. Auch dies ist nur geschehen, weil aus der vorhandenen Disposition über den Stoff ersichtlich war, daß MARCUS beabsichtigte, den vorliegenden Teil seiner Arbeit mit dieser Besprechung abzuschließen.

Ehrenbaum.

---

1. Einleitendes.

Das bekannte Buch von Dr. E. WALTER über den Flußaal (Lit. 2)[1], das im Jahre 1910 erschien, faßt unsere Kenntnisse über diesen merkwürdigen Fisch zusammen und zeigt gleichzeitig dadurch, wie gering dieselben noch sind. Namentlich das Leben des Aals im Süßwasser, das doch eigentlich gut bekannt sein sollte, erweist sich als so voller Rätsel und Unsicherheiten, daß das WALTERsche Buch ein Ansporn dafür war, hier mit neuen Forschungen einzusetzen, um zur Klärung mancher für die praktische Fischerei brennender Fragen zu gelangen.

Ein besonderes Interesse wird dem Aal in der Gegend der Unterelbe entgegengebracht, wo er Gegenstand einer umfangreichen Fischerei ist. Hier hat Prof. EHRENBAUM, der Leiter der Fischereibiologischen Abteilung des Zoologischen Museums in Hamburg, gelegentlich eines Referates über das WALTERsche Buch in der Hamburger Fischereizeitschrift „Der Fischerbote" (Lit. 3) darauf hingewiesen, wie außerordentlich wichtig neue Untersuchungen über das Süßwasserleben des Aals seien. Er hat dann selbst zusammen mit dem Japaner MARUKAWA solche Untersuchungen in Angriff genommen, und zwar hauptsächlich über das Wachstum des Aales, wobei die durch die Meeresforschung ausgebildeten modernen Methoden der Altersbestimmung zur Anwendung gelangten (Lit. 1 u. 4). Diese Arbeit hat ein Interesse gefunden, wie es selten einer fischereibiologischen Arbeit entgegengebracht wird, stellte sie doch vieles, was man bisher über das Wachstum des Aales zu wissen glaubte und uns von WALTER dargelegt worden war, auf den Kopf. Die Schnelligkeit des

[1]) Siehe das angehängte Literaturverzeichnis auf S. 53.

Wachstums erwies sich nach diesen Untersuchungen als weit geringer, als man bisher angenommen hatte, wenigstens für die untersuchten Gebiete: Unterelbe, Alster, Saale b. Calbe, Dassower Binnensee.

Meine vorliegende Arbeit ist als eine Fortsetzung der Arbeit von EHRENBAUM und MARUKAWA zu betrachten. Die gewonnenen Ergebnisse regten zu weiteren Forschungen an, denn die Frage erhob sich sofort, wie weit die gewonnenen Normen für das Aalwachstum Gültigkeit besitzen, namentlich für Seen und für Gewässer im Binnenland. Die Arbeit verfolgt aber auch weitere Ziele. Bereits von EHRENBAUM wurde eine Untersuchung über das zahlenmäßige Verhältnis der Geschlechter in der Unterelbe und anderen Gewässern eingeleitet, deren Veröffentlichung aufgeschoben wurde, um dergleichen Untersuchungen an einem größeren Material ausführen zu können und eine genügende Sicherheit der wichtigen Resultate zu gewinnen. Diese Arbeit ist nunmehr durchgeführt, und die interessanten Resultate werden in dieser Abhandlung zum Teil veröffentlicht. In Zusammenhang hiermit steht eine Untersuchung über den Satzaal und das Verhältnis der Geschlechter in den Satzaalfängen, das für die Praxis von großer Bedeutung ist. Mit letzteren Fragen, zu deren Lösung noch weiteres Material beschafft und verarbeitet wird, wird sich eine spätere Veröffentlichung eingehender zu befassen haben.

Die Beschaffung des Materials war mit außerordentlichen Schwierigkeiten verbunden. Die Beziehungen des Laboratoriums zu amtlichen Stellen, Fischereivereinen und Privaten mußten ausgenutzt werden, um Aale zu bekommen (Lit. 5). Leider ist das Interesse zahlreicher Fischer, Fischereibesitzer und -pächter gegenüber unseren Untersuchungen am Aal noch immer sehr schwach. Ein Beweis hierfür ist, daß auf ein im September 1913 von der Fischereibiologischen Abteilung erlassenes Rundschreiben an die Bezieher von Aalbrut zur Lieferung von Aalen, das in 225 Exemplaren versandt wurde, nur 36 Antworten einliefen! Auch diese führten nur gelegentlich zu einem weiteren Resultat (Lit. 6). Nur durch unausgesetztes Bemühen und dadurch, daß wir keine Arbeit und keinen vergeblichen Brief scheuten, ist es uns gelungen, ein ansehnliches Material zusammenzubringen. Um so erfreulicher ist es aber, daß uns von verschiedenen Seiten tatkräftige Unterstützung zuteil wurde. So wurden uns direkt von folgenden Herren oder durch ihre Vermittlung Aale übersandt: Der 1. und 2. Vorsitzende des Central-Fischerei-Vereins für Schleswig-Holstein, Herr Rittergutsbesitzer CONZE und Rittergutsbesitzer ROSS, Luisenberg b. Kellinghusen, sowie dessen Generalsekretär NANZ, der leider inzwischen den Tod fürs Vaterland gestorbene frühere Generalsekretär des Brandenburgischen Fischerei-Vereins Dr. LINK, Geh. Regierungsrat FETSCHRIEN, Königsberg, Oberfischmeister TOMUSCHAT, Lötzen, Generalsekretär des Fischereivereins für die Provinz Sachsen und das Herzogtum Anhalt

Dr. KLUGE, Magdeburg, die Herren vom Bauamt für die Unterweser-Korrektion, Abteilung Wehranlage bei Hemelingen, Baurat FRANZIUS und KÖLLE, Dr. OSCAR NORDQUIST, Kgl. schwedischer Fischereiinspektor, Stockholm, Oberforstmeister a. D. KNOCHENHAUER, Meiningen, Fischereipächter STRUCK, Pudagla auf Usedom, Fischer BECK in Scherrebeck (Schleswig), Magistrat der Stadt Liebenau in Brandenburg u. v. a. Ihnen allen sei an dieser Stelle der ihnen gebührende Dank ausgesprochen. Vor allem aber sei hervorgehoben, daß Herr LÜBBERT, Hamburgischer Fischereidirektor a. D. und Vorsitzender der Aalkommission des Deutschen Fischerei-Vereins, unseren Arbeiten das größte Interesse bewiesen und uns mit Rat und Tat zur Seite gestanden hat. Auch er sei meiner größten Dankbarkeit versichert. Endlich ist es mir eine angenehme Pflicht, an dieser Stelle Herrn Prof. EHRENBAUM, meinem verehrten Lehrer, zu danken für das weitgehende Interesse, was er mir und meinen Arbeiten, insbesondere der vorliegenden, entgegengebracht hat.

Das gesamte bisher im Hamburger Laboratorium untersuchte Material von Aalen beläuft sich auf etwa 15000 Stück; davon wurde bei fast 9000 das Alter nach Schuppen und Otolithen bestimmt. Das Ergebnis der Untersuchung von 1870 Aalen ist bereits in der Arbeit von EHRENBAUM und MARUKAWA veröffentlicht worden.

Das Alter wurde bestimmt:

1912	bei	2720	Aalen,
1913	„	4966	„
1914	„	960	„
1915	„	193	„
zus..	bei	8839	Aalen.

Leider fand die Arbeit bei Ausbruch des Krieges durch meine Einberufung eine jähe Unterbrechung, doch konnte während einer langen Rekonvaleszenz nach einer Verwundung im Laufe des Jahres 1915 manches getan werden. Erst mit meiner Entlassung im August 1916 konnte die Tätigkeit wieder voll aufgenommen und mit dieser Veröffentlichung zu einem gewissen Abschluß gebracht werden.

Für die Versendung von Aalen hatte sich mit der Zeit ein recht zweckmäßiges Verfahren herausgebildet. Wir hatten Kisten in der Größe 24 × 24 × 50 cm mit Schiebedeckeln anfertigen lassen, in die vier mit Kanevas bespannte Rahmen gesetzt werden konnten. Die drei unteren Rahmen wurden mit Aalen belegt, der oberste mit Eis, in Watte oder Gras verpackt, oder wenn Eis, wie sehr häufig, nicht zur Verfügung stand, wurde der oberste Rahmen mit Gras oder Moos gefüllt und vor dem Absenden tüchtig abgebraust. Eine Anweisung zum Versenden der Aale lag jeder Kiste bei. Mit diesem Verfahren haben wir im allgemeinen recht gute

Erfolge gehabt. Selbstverständlich kamen hier und da einige Tiere tot an; dieselben wurden sofort untersucht, der Rest in Hälter auf dem St. Pauli Fischmarkt eingesetzt, bis sich Zeit zur Untersuchung fand.

2. Untersuchungen über Alter und Wachstum des Aales.

Die moderne Methode zur Bestimmung des Alters von Fischen wurde zuerst an Meeresfischen gefunden und erprobt, und zwar benutzt man die eine dem periodischen Leben der Fische entsprechende Struktur aufweisenden Schuppen, Otolithen und Knochen. Wie bereits von GEMZÖE (Lit. 7), EHRENBAUM und MARUKAWA (Lit. 1) auseinandergesetzt, hat man beim Aal mit den Schuppen Schwierigkeiten, weil sie sich erst bei einer bestimmten Größe bilden, die für die Aale der Unterelbe bei ca. 16—17 cm Länge liegt, während GEMZÖE bei 18 cm die ersten Spuren von Schuppen fand. Unter meinem Material findet sich nur ein Fall, in dem eine größere Zahl von Aalen in den Grenzbezirk der beginnenden Schuppenbildung fällt, und zwar eine Probe aus der Weser bei Bremen (Weserwehr), gefangen Mai—Juni. Hier enthält die III-Gruppe folgende Längen mit resp. ohne Schuppen:

III-Gruppe[1]) . .	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	cm,
mit Schuppen	—	1	4	10	14	19	24	10	20	11	5	7	2	1	Exempl.,
ohne „	1	4	2	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	„

II-Gruppe[1]) . .	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	cm,
mit Schuppen	—	—	—	—	2	5	—	1	2	1	Exemplare,
ohne „	3	3	6	6	3	4	2	2	—	—	„

Die Größe des Fisches, in der die Schuppen angelegt werden, schwankt also zwischen 15 und 20 cm und würde im Mittel etwa auf 16—17 cm hinauskommen, d. h. ähnlich wie in der Elbe. Im übrigen spielt hier, wo der Irrtum GEMZÖEs einmal durch EHRENBAUM und MARUKAWA festgestellt ist, diese Sache keine wichtige Rolle mehr. Dagegen hat die Differenz zwischen Otolithen und Schuppenringen in anderer Beziehung eine Bedeutung, wie später noch zu erwähnen ist.

EHRENBAUM und MARUKAWA haben dann später in den Otolithen einen zuverlässigeren Maßstab des Alters kennen gelehrt. Hier ist die Bestimmung des Alters sehr einfach, falls man Aale aus dem Winter untersucht. Schwierig wird die Sache hingegen, wenn man die Otolithen mitten im Sommer zu benutzen genötigt ist, da man dann mit der mehr oder weniger starken Neubildung am Rand der Otolithen rechnen muß, ebenso wie mit dem Neuwachstum der Schuppen. Da meine Untersuchungen sich

[1]) II- bzw. III-Gruppe war im April vollendet.

über den ganzen Sommer 1913 erstrecken, vermag man sich von dem Auftreten des Zuwachses ein Bild zu machen.

Die Schuppen beginnen mit dem sommerlichen Zuwachs im allgemeinen eher als die Otolithen; dabei ist aber der Zeitpunkt des Beginnes je nach der Örtlichkeit verschieden.

Nach meinen Untersuchungen zeigt sich noch keine neue Ringbildung an den Schuppen:

im April ..... in der Elbe und Saale,
„ Mai ...... in der Stör, in mehreren ostpreußischen Seen, im Schmollensee auf Usedom, im Schliefsee in Schleswig, in der Ostsee vor Karlskrona,
„ Juni ...... in einem irischen Fluß (Clare), in der Trave bei Lübeck, in der Warnow, im Wothschwiensee (Pommern),
„ Juli ...... in der Weser, der Eider, der Trave bei Schlutup,
„ August ... zeigen sämtliche untersuchten Proben bereits neue Ringbildung.

Am frühesten wurde ein Schuppenzuwachs beobachtet im Juni, und zwar im Rhin bei Fehrbellin, wo unter 186 Aalen zwei mit dem neuen Ring begonnen hatten (1,1 %), und im Richtersee (Brandenburg), wo unter 18 Aalen zwei in der Weiterbildung der Schuppen begriffen waren (11,5 %).

Im Juli zeigte sich neues Schuppenwachstum im Serventsee (Ostpreußen) bei 27 von 65 Aalen (41,5 %) und im Wattenmeer bei Scherrebeck (Schleswig) bei 13 unter 129 Aalen (10,1 %).

Im August neues Schuppenwachstum bei einer anderen Probe von Aalen aus Scherrebeck bei 46 unter 100 Aalen (46 %), in der Havel bei Potsdam bei 60 unter 101 Aalen (59,4 %), in der Ostsee vor Swinemünde bei fast sämtlichen Aalen.

Im September Zuwachs bei sämtlichen untersuchten Aalen, und zwar in der Stör, in der Weser, im Wattenmeer bei Hoyerschleuse und Bongsiel (Schleswig), in der Trave bei Schlutup, im Paprotker See (Ostpreußen).

Im Oktober im Wattenmeer bei Carolinensiel und Neuharlingersiel und im Selenter See (Holstein).

In allen diesen Fällen ist der Abschluß der Ringbildung noch nicht erfolgt mit Ausnahme der Aale aus dem Selenter See, die von Ende Oktober stammen. Man darf also wohl mit einer Beendigung des Schuppenwachstums Ende Oktober und November rechnen.

Die Bildung der neuen Sommerzone an den Otolithen beginnt, wie gesagt, im allgemeinen später als an den Schuppen. Das Wachstum geht hier so vor sich, daß zuerst der Otolith um ein durchsichtiges Stück wächst, in das sich nachher trübe Partikelchen einlagern, die den Sommerring darstellen. Dieser Vorgang läßt sich nicht bildmäßig belegen, doch

wird man mir glauben, wo ich Tausende von Otolithen genau betrachtet habe, daß der Vorgang sich derartig abspielt.

Frei von der Bildung eines neuen Sommerrings der Otolithen sind die Aale folgender Proben:

Im April ..... in der Elbe, der Saale, dem Severn,
„ Mai .... in der Stör, einigen ostpreußischen Seen, dem Schmollensee, dem Schliefsee, der Ostsee vor Karlskrona,
„ Juni ...... im Rhin, in der Trave bei Lübeck, in der Warnow, dem Wothschwiensee, dem Richtersee,
„ Juli ...... in der Weser, der Eider, in einem irischen Fluß, in der Trave bei Schlutup, im Serventsee,
„ August ... in der Havel, im Wattenmeer b. Scherrebeck, in der Ostsee vor Swinemünde.

Später zeigte sich bei allen untersuchten Proben Zuwachs. Die Bildung des Sommerrings findet sich nur bei Proben von Aalen, die aus dem September und Oktober stammen.

Im September Sommerringbildung bei Aalen in der Stör bei 61 von 76 Aalen (80,3 %), in der Weser bei 120 von 151 Aalen (79,5 %), im Wattenmeer bei Hoyerschleuse bei 111 unter 123 (90,2 %), im Wattenmeer bei Bongsiel bei 84 unter 98 Aalen (85,7 %), in der Trave bei Schlutup bei 44 unter 78 Aalen (56,4 %), im Paprotker See bei sämtlichen Aalen. In diesem letzteren Falle ist das Wachstum des Sommerrings annähernd bereits vollendet.

Im Oktober Sommerringbildung bei Aalen im Wattenmeer bei Carolinensiel bei 164 unter 168 Aalen (97,6 %) und Neuharlingersiel bei 180 unter 186 Aalen (96,8 %), im Selenter See bei sämtlichen elf Exemplaren; bei acht von ihnen ist der Sommerring anscheinend bereits vollendet.

Man kann also wohl mit dem Ende des Sommerwachstums bis November rechnen. Auffallend ist das plötzliche Auftreten der Otolithenringbildung mit dem September, doch mag das ein durch das Material bedingter Zufall sein. Wenn ich recht sehe, ist mit Abschluß der Bildung des Sommerrings auch schon zum Teil der darauffolgende Winterring gebildet, da, wie ich schon äußerte, sich die undurchsichtige Substanz in das durchsichtige Material einlagert und dann ein schmaler dunkler Ring am Rande bleibt.

Ich befinde mich hier im Gegensatz zu WUNDSCH (Lit. 8), der bei seinen Untersuchungen angenommen hat, daß die Bildung des Otolithen-Sommerrings bereits im Mai erfolgt ist. Nirgends in seiner Arbeit findet sich ein Hinweis auf etwaige Neubildung von Schuppen- oder Otolithenringen, und ich nehme an, daß sich, da sein spätestes Material aus dem August stammt, noch nirgends eine Neubildung gezeigt hat. WUNDSCH irrt in seiner Altersbestimmung daher immer um ein Jahr, was auf die

Beurteilung des Wachstums, wie sich später zeigen wird, von großem Einfluß ist.

Bekanntlich bietet sich bei Benutzung der Otolithen eine Schwierigkeit; dieselben werden mit höherem Alter so dick und undurchsichtig, daß man mit der gewöhnlichen Aufhellung mittels Xylol nicht ausreicht. Dieses Stadium kann in sehr verschiedenem Alter eintreten. Ich habe Otolithen gesehen, die bei sechs Ringen bereits so undurchsichtig waren, daß man zu dem Hilfsmittel des Schleifens greifen mußte, andererseits solche mit zehn, ja zwölf Ringen, die diese Anzahl ohne weiteres erkennen ließen. WUNDSCH hat eine sehr einfache Art des Schleifens angegeben, während ich das Schleifen gewöhnlich auf einem Abziehstein besorgen ließ. Gegen das Schleifen im allgemeinen, das WUNDSCH und auch HAEMPFL und NERESHEIMER (Lit. 9 u. 10) stets angewandt haben, habe ich folgendes Bedenken: Der Otolith ist etwa so gestaltet wie eine hohle Hand, wobei auf der convexen Seite sich eine Furche befindet. Häufig genügt es schon, die konvexe Seite abzuschleifen, um hauptsächlich den inneren dicksten Teil durchsichtiger zu machen. Schleift man dagegen auch die andere Seite, so werden vor allem die Randpartien abgeschliffen, und es kann sehr leicht vorkommen, daß man den äußersten Ring mehr oder weniger vollkommen abschleift. Auf jeden Fall muß man den anderen Otolithen zur Kontrolle ungeschliffen lassen, um an der äußeren Form — die beiden Otolithen sind sich fast stets vollkommen spiegelbildlich gleich — feststellen zu können, ob ein Teil des Randes abgeschliffen ist.

Eine Schwierigkeit liegt ferner in der Berechnung der Altersgruppe aus der Zahl der Otolithenringe. Die Altersgruppe beginnt im Frühjahr etwa im April, wo der Glasaal ins Süßwasser einwandert und wo die älteren Aale in ihre sommerliche Wachstumsperiode eintreten. Die Wachstumsperiode schließt mit dem Herbst, etwa dem Oktober, ab, von wo ab man dem Wachstum nach die Gruppe als vollendet ansehen kann. In Wirklichkeit schließt sie natürlich erst im nächsten Frühjahr, wo der Eintritt in das neue Wachstum erfolgt. Untersucht man Aale im Winter oder im frühen Frühjahr, so wird man über die Zurechnung zu einer Altersgruppe nie im Zweifel sein. Schwieriger liegt die Sache bei Untersuchungen während des Sommers, und mit derartigen Zeiten wird man ja im allgemeinen bei größeren Arbeiten, wie auch der meinigen, rechnen müssen. An und für sich liegt die Sache ja einfach, da nach der Definition die Altersgruppe den Zeitraum eines Jahres von April bis April umfaßt. Nun kann es aber sein, daß, wie im Falle von HAEMPEL und NERESHEIMER (Lit. 9), die Zeit der Abtötung unbekannt ist und man nur an der etwa bereits vorhandenen Neubildung der Sommerzone des Otolithen einen ungefähren Anhaltspunkt hat. Für diesen Fall habe ich vorgeschlagen, auf den letzten fertig ausgebildeten Winterring zurückzugreifen

und das Alter nur nach abgeschlossenen Gruppen anzugeben. Logisch ist das ja falsch. Ist ein Aal, der im August untersucht wird, $4^1/_2$ Jahre alt (d. h. selbstverständlich stets „Süßwasserjahre"), so befindet er sich in der IV-Gruppe; zählt man dagegen nur die vollendeten Winterringe, so gehört er nur mehr zur III-Gruppe. Wie auch WUNDSCH bereits hervorgehoben hat, ist die Art der Berechnung nur eine Sache der Methodik. Man muß sich nur klar sein über das „Wie". Einer allgemeinen Anwendung zum Zwecke des Vergleichs steht natürlich auch bei dieser unlogischen Art nichts im Wege. Es erscheint mir auch aus dem Grunde wünschenswert, auf den letzten Winterring zurückzugreifen, weil die Ausbildung des Sommerrings erst — wie oben bereits gezeigt wurde — im September und Oktober erfolgt, und als Anhaltspunkt daher überhaupt nicht in Betracht kommen kann. Bestärkt werde ich in dieser Ansicht dadurch, daß auch bereits von anderer Seite diese Art der Berechnung angewandt worden ist, so namentlich von HEINCKE für die Scholle (Lit. 11). Er führt aus: „Die im ersten Lebensjahre stehenden Schollen, die noch keinen weißen Ring (Winterring), sondern nur einen weißen Kern haben, bezeichnet man deshalb vielfach als Altersgruppe 0, die des zweiten Jahrganges als Gruppe I, des dritten als Gruppe II und so fort. Diese Bezeichnungen sind jedoch unpraktisch, wenn das mittlere Alter einer größeren Zahl von Schollen berechnet werden soll, die verschiedenen Jahrgängen angehören und zu verschiedenen Zeiten gefangen sind. Hier erhält man den wahrscheinlichsten Wert des mittleren Alters, wenn man die Zahlen der weißen Jahresringe (Winterringe) aller Schollen addiert, durch die Gesamtzahl der Fische dividiert und der gefundenen Mittelzahl 0,5 hinzufügt. Diese Art, das mittlere Alter zu bestimmen, ist dieselbe wie die Berechnung der mittleren Länge einer größeren Zahl von Schollen, wobei die Länge jedes einzelnen Fisches nach der bei der Internationalen Meeresforschung allgemein üblichen Methode nur nach vollen Zentimetern unter Fortlassung überschießender Bruchteile gemessen wird; auch hier muß der berechneten Mittelzahl stets 0,5 hinzugefügt werden."

Diese Art der Berechnung wird aller Wahrscheinlichkeit nach von der Internationalen Meeresforschung adoptiert werden; es erscheint auf jeden Fall gut, sich in der Methode mit dieser Vereinigung in Übereinstimmung zu befinden.

Es kommt hinzu, daß WUNDSCH ebenfalls bereits diese Methode bei seiner Arbeit in Anwendung gebracht hat, so daß eine erfreuliche Übereinstimmung in bezug auf die Art der Altersberechnung dadurch erzielt ist.

Endlich ist noch die Frage zu entscheiden, was man als Maß des Wachstums zu betrachten hat, das Gewicht oder die Länge. Im allgemeinen ist man ja bei Fischen gewöhnt, die letztere zu verwenden, man

Länge in cm	♂ Durchschnitts-gewicht in g	♂ Anzahl der untersuchten Exemplare	♂ Extreme der Gewichte in g	♀ Durchschnitts-gewicht in g	♀ Anzahl der untersuchten Exemplare	♀ Extreme der Gewichte in g
10	1,2	10	1— 2			
11	1,7	11	1— 3			
12	2,5	23	1— 3			
13	3,3	38	1— 5			
14	3,8	44	2— 6			
15	4,6	50	2— 7			
16	5,1	55	3— 12			
17	6,4	71	3— 10			
18	7,5	123	4— 19			
19	8,7	159	4— 12			
20	12,7	150	6— 15			
21	12,1	185	7— 20	15,7	3	13— 18
22	13,4	193	5— 23	11,3	3	11— 12
23	15,4	189	9— 23	14,0	9	10— 22
24	17,4	236	11— 25	16,6	20	12— 21
25	20,1	326	12— 31	20,1	36	13— 28
26	22,2	317	14— 33	21,8	62	15— 31
27	25,5	312	15— 43	24,4	92	17— 31
28	29,2	237	19— 45	26,8	113	15— 40
29	31,8	210	20— 46	31,1	141	18— 44
30	36,0	187	22— 49	33,2	139	22— 52
31	40,0	127	27— 56	37,5	139	26— 63
32	45.5	84	29— 63	42,9	108	28— 63
33	48,2	37	34— 66	45,6	86	30— 66
34	54,5	23	45— 75	51,5	86	38— 70
35	65,5	11	52— 93	55,6	92	36— 81
36	66,0	(10)	57— 75	62,1	74	43— 98
37	72,4	5	64— 95	65,3	53	50—100
38	82,7	9	68—116	76,5	37	51—110
39	109.3	3	100—120	82,8	41	60—104
40	112,3	3	100—125	90,2	27	63—110
41				100,5	17	84—128
42				110,3	22	89—140
43				116,2	13	100—137
44	150	1		131,4	15	105—165
45	157	1		140,5	18	119—165
46	175	3	160—195	149,1	17	112—197
47	171	1		162.7	15	134—202
48				166,0	22	122—230
49	182	1		183,5	12	144—220
50				205,3	19	152—287
51				227,0	14	170—303
52				244.4	26	200—295
53		(♂ fehlen)		247,4	23	185—327
54				266.4	27	178—413
55				279,2	29	218—340

Länge in cm	♂ Durchschnittsgewicht in g	♂ Anzahl der untersuchten Exemplare	♂ Extreme der Gewichte in g	♀ Durchschnittsgewicht in g	♀ Anzahl der untersuchten Exemplare	♀ Extreme der Gewichte in g
56				292,0	25	240—340
57				310,4	25	255—375
58				317,0	23	265—405
59				358,4	24	290—425
60				360,2	22	290—440
61				380,9	18	300—460
62				406,6	5	352—520
63				385,0	8	340—420
64				448,4	5	375—595
65		(♂ fehlen)		455,8	4	430—470
66						
67				481,0	2	462—500
68				465,0	2	450—480
69						
70						
71						
72						
73						
74						
75				620	1	
76				667	1	

spricht ja von Mindestmaßen und setzt als solche Längen der betreffenden Fische fest. Das ist selbstverständlich getan worden, um das Maß bequemer zu machen, da Wägungen, um das Höchstgewicht festzustellen, meist nur schwierig auszuführen sind.

Für uns gilt es aber zu entscheiden, ob man als Maß des Wachstums die Länge oder das Gewicht zu nehmen hat. Um das festzustellen, muß man zuerst Klarheit haben über das formale Wachstum des Aales. Walter hat eine solche Zusammenstellung in seinem Buche gegeben (S. 83), doch erstreckt sich diese nur auf eine relativ geringe Anzahl von Exemplaren. Ich habe bei einer großen Anzahl der von mir untersuchten Aale Gewicht und Länge bestimmt und gebe vorstehend eine Tabelle über die gewonnenen Resultate.

Selbstverständlich kann diese Tabelle nicht Anspruch auf übergroße Genauigkeit machen. Sie benutzt das von mir zusammengetragene Material wahllos, ohne Rücksicht auf Ort und Jahreszeit, die beide, wie gleich gezeigt werden soll, für die relative Schwere eines Aales eine nicht unerhebliche Rolle spielen. Ich gebe mich aber der Hoffnung hin, daß durch die Vielfältigkeit des Materials zugleich eine Art Ausgleich

auf eine mittlere Linie erfolgt. Interessant ist jedenfalls und auch systematisch nicht unwichtig, daß durchgehends bei gleicher Länge die Männchen schwerer sind als die Weibchen. Ganz sicher trifft dies nach dieser Tabelle für die Länge von 24—35 cm zu, wo genügend große Zahlen zur Verfügung stehen; aber es liegt kein Grund vor zu zweifeln, daß das durchgehends so ist. Es wäre ja auch aus dem Grunde verständlich, weil die Männchen viel früher als die Weibchen den Wachstumszustand abschließen und für ihre Reise in den Atlantischen Ozean Reservestoffe in Gestalt von Fett anhäufen müssen.

Es muß dahingestellt bleiben, ob die für die höheren Längen (über 60 cm) festgestellten Gewichte tatsächlich richtig sind. WUNDSCH hat jedenfalls bedeutend höhere Gewichte festgestellt, und da er ausschließlich Seeaale in Händen gehabt hat, mag es sein, daß — trotzdem es sich immer nur um wenige Exemplare handelt — seine Zahlen richtiger sind. Ich lasse sie zum Vergleich hier folgen:

Länge in cm	Durchschnittsgewicht in g	Anzahl der untersuchten Exemplare	Extreme der Gewichte in g
63	420,0	2	410—430
64			
65	490,0	3	440—570
66	530,0	3	475—630
67	610,0	3	575—630
68	535,0	1	
69	656,5	2	550—765
70	634,0	3	560—680
71	641,7	3	555—740
72	690,0	1	
73	702,5	2	650—755
74	734,8	5	595—855
75	882,5	2	865—900
76	875,0	1	
77	861,7	3	755—930

Außerdem gibt WUNDSCH noch folgende Gewichte großer Aale an:

79 cm . . . . . 915 g.
80 „ . . . . . 950 „
81 „ . . . . . 1070 „
82 „ . . . . . 995 und 1090 g,
89 „ . . . . . 1150 g,
90 „ . . . . . 1325 und 1530 g,
99 „ . . . . . 1800 g.

Endlich sei hier noch eines Aales Erwähnung getan, den wir der Freundlichkeit des unlängst verstorbenen Professor Dr. ZACHARIAS in Plön verdanken. Dieser Aal wog bei einer Länge von 86 cm nur 460 g, hatte einen relativ großen Kopf, war im übrigen sehr dünn und machte den Eindruck einer Kümmerform. Irgendwelche Befunde in bezug auf eine Krankheit oder mechanisches Ernährungshindernis ließen sich nicht machen.

Was spricht nun für und gegen die Benutzung des Gewichtes bzw. der Länge als Maß des Wachstums?

Sicherlich gibt ja das Gewicht die Masse des Körpers bedeutend genauer wieder als die Länge. Seiner Benutzung stehen aber folgende Bedenken entgegen. Die Füllung oder Leerheit des Magens spielt eine große Rolle für das Gewicht. Man kann sich nicht jedesmal die Mühe machen, vor dem Wägen den Magen zu entleeren. Bei unserem Material haben wir einen Teil häufig unmittelbar untersucht, namentlich die abgestorbenen Aale, den Rest haben wir dann erst später untersuchen können. Bei ersteren war der Magen meist voll, bei letzteren stets leer: die Ursache einer Ungleichheit innerhalb derselben Probe. Ferner ist das Gewicht nicht praktisch aus folgendem Grunde: während bei unserem Material sich die Länge auf einen Bereich von 7—77 cm, also über 70 Einheiten, erstreckt, reicht das Gewicht über 600 Einheiten. Man müßte, um genügend Zahlen innerhalb der einzelnen Meßgruppen zu erlangen, doch stets wieder 10 Einheiten zu einzelnen 10-g-Gruppen zusammenziehen, wodurch der Vorteil größerer Genauigkeit wieder ausgeglichen würde.

Im übrigen muß man damit rechnen, daß das Gewicht bei den einzelnen Individuen jahreszeitlichen Schwankungen unterliegt, wie gleich gezeigt werden soll. Ein Aal von derselben Länge hat im Frühjahr ein viel geringeres Gewicht als im Herbst, da er während des Winters seine Reservestoffe aufzehrt. Auch aus diesem Grunde ist die Länge, die stetig wächst, dem Gewicht als Maßstab des Wachstums vorzuziehen.

In Zusammenhang mit diesen Wägungen und Messungen konnte festgestellt werden, daß das Verhältnis von Gewicht zu Länge in verschiedenen Flußgebieten verschieden ist. Zum Verständnis möge folgende Tabelle (s. S. 14/15) dienen.

Es sind hier einige geeignete Proben auf das Verhältnis von Gewicht zu Länge analysiert. Die Proben stammen aus verschiedenen Zeiten des Sommers. Von der Stör kamen im Frühjahr und Herbst je eine Probe in Betracht, und der Vergleich zeigt ohne weiteres, daß die gleich langen Aale im Herbst ein nicht unbeträchtlich höheres Gewicht haben als im Frühjahr. Ferner fällt auf, daß das Gewicht bei gleicher Länge auch in der gleichen Jahreszeit absolut nicht gleich ist. Die Zahlen für die Unterelbe sind sehr hoch und überwiegen die gleichaltrigen Aale von der Stör (I)

Länge in cm	Severn April				Stör I April				Niederelbe April—Mai				Schmollensee Mai			
	♂		♀		♂		♀		♂		♀		♂		♀	
	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.
14									4,5	5						
15									5,3	4						
16									6.5	6						
17									6,7	5						
18					8,6	10			7,7	10			8	1		
19					9,0	30			9,0	8			11	1		
20					10,1	39	10	1	10,7	10						
21					11,6	48			12,1	17			9	1		
22					12,8	38			14,2	18			14,7	4	11	1
23	15	1			15,1	24	13	1	16,5	19			16,9	5	15	1
24	16,7	5			16,3	21	16,2	3	18,8	26	21	1	18,3	12	17,2	3
25	19,1	5	16,8	3	19,3	26	20,0	2	22,0	44	19,5	2	21,1	10	21,7	6
26	20,0	10	20,8	3	22,2	36	22	1	25,0	46			22,1	13	21,7	11
27	21,9	15	24,2	3	23,9	35	22,5	4	28,8	75	23,0	2	25,9	9	26,3	18
28	24,5	8	24,8	3	26,2	18	26,2	3	30,8	70	33,0	4	28,9	8	29,2	19
29	27,5	6	26,5	2	27,3	18	26,5	3	34,9	58	32,9	5	31,5	8	32,1	31
30	31,4	11	30	1	28,8	4	26,8	3	37,5	49	36,2	7	36,0	2	35,1	15
31	36,9	10	34,5	3					43,7	27	43,8	3	40,2	3	37,4	29
32	39,8	8							49,2	16	46,0	2	44	1	40,6	14
33	48,0	6	37,0	2					58,7	5	49,4	7	46	1	44,1	8
34	50,2	6	48,0	2					63,5	6	49,3	3			47,7	5
35	50	1	42,8	3					58,2	3					50,0	2
36	69,2	3							74	1					50	1
37			54	1					95	1	61	1			65	1
38			60	1					68	1	84,8	3				
39											92,3	4				
40											92,5	3			88	1
41			78	1							89	1				
42											108	1				
43											134	1				

und vom Severn nicht unerheblich, ferner aber auch die späteren aus dem Schmollensee, der Trave (sogar sehr viel) und dem Rhin. Dagegen stimmen sie annähernd überein mit denjenigen aus der Weser von Juni, Juli und aus dem Wattenmeer bei Scherrebeck vom Juli, August, endlich auch mit denjenigen aus der Stör (II) vom September. Das heißt also, die Aale aus der Niederelbe sind für ihre Länge relativ sehr schwer. Das hat aber durchaus nichts mit raschem Wachstum zu tun, denn die Aale aus der Niederelbe wachsen keineswegs rascher als diejenigen der Trave, des Schmollensees und des Wattenmeeres bei Scherrebeck, wie später gezeigt werden wird; ja die Aale aus der Stör wachsen sogar ein wenig rascher als die der Niederelbe. Auf der anderen Seite ist das Gewicht der Aale aus der Trave sehr niedrig, niedriger als das aller anderen Proben. Und dabei kann gezeigt werden, daß das Wachstum hier rascher ist als in

Trave April—Juni				Rhin Juni				Weser Juni—Juli				Scherrebeck Juli—August				Stör II September				Länge in cm
♂		♀		♂		♀		♂		♀		♂		♀		♂		♀		
Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	Gew.	Anz.	
																				14
												4	1							15
4	1											5	1							16
								7,5	18			5,8	3							17
7,1	10							8,8	28			8,6	9							18
8,4	14							10,2	22			10,1	11							19
9,4	23							11,5	28			12,4	7							20
10,7	21	16	1					13,4	24			15,4	19			16,0	2			21
12,5	39	12,8	3					15,2	26			15,2	20			18	1			22
13,6	43	11,7	5					17,1	13			18,0	15	17	1	18,5	4			23
14,7	50	16,1	10	16,5	4	19,0	2	19,7	11			19,0	18	17	1	21,6	14	19	1	24
16,9	66	17,3	11	19,4	4	22	1	22,8	4			22,7	21	23,5	3	22,3	21	24,3	3	25
19,4	47	20,5	21	21,8	3	23,4	10	27,2	3			25,4	16	26,5	3	24,6	22			26
22,1	21	22,3	23	25,2	4	25,5	13					27,6	10	28,5	4	28,4	15	26,5	2	27
23,4	11	24,2	27	31,0	2	27,6	16	31	1			31,1	5	34,2	3	30,8	12	27	1	28
25,7	12	26,3	26	31	1	29,7	22	39	1	36	1	33,3	6	41,0	4	32,3	9	29,7	6	29
26,8	3	28,4	23	31,5	3	33,1	20					36,1	9	40,5	2	35,8	7	37,5	2	30
29	1	32,3	9			37,0	19			46	1	43,3	4	43,7	6	41,8	5	38	1	31
		36,0	8			38,6	15	52	1	52,1	7	43	1	52,1	7	41,5	2			32
		40,1	9			43,5	9	53,5	2	53,5	3	53,5	3	60,8	3	50	1	48,5	2	33
		40,3	4			46,6	9			59,2	3	58,0	2	60,0	2			60	1	34
		48,5	5			47,7	8			63	1	84,0	2	61,0	2	71,0	2	52	1	35
						55,5	5	98	1	65	1			70,0	2			60	1	36
						57,7	11	93	1	72	1	84,5	2			70	1			37
						60,0	2			76	1			72	1					38
						60	1			91,5	2									39
						80	1	112	1	109,5	2									40
										117.0	2			108	1					41
										115,2	3									42
										127	1									43

der Weser, dem Rhin und dem Severn. Es hat also relative Schwere durchaus nichts mit raschem Wachstum zu tun. Die Bedeutung dieser eigenartigen Erscheinung muß vorläufig als rätselhaft bezeichnet werden.

Bei dieser Gelegenheit sei darauf hingewiesen, daß das Material von Scherrebeck eine Sonderstellung einnimmt. Es wird gezeigt, daß ganz allgemein bei Betrachtung großer Zahlen die Weibchen weniger wiegen als die gleich langen Männchen. Hier bei dem Material von Scherrebeck, das übrigens in der allgemeinen Zusammenstellung mit einbezogen ist, ist das Verhältnis durchgehends umgekehrt. Leider ist das übrige Material, welches aus dem Wattenmeer stammt, in dieser Hinsicht nicht zu brauchen, bzw. sind die Zahlen so klein, daß die Ergebnisse nicht eindeutig sind. Es muß deshalb dahingestellt bleiben, inwieweit (durch die Wirkung des Brackwassers?) sich das Verhältnis im Wattenmeer verschiebt.

Das Material an Aalen stammt zum größten Teil aus Norddeutschland, nur einzelne auch aus Mitteldeutschland. Ferner gelang es, Material aus dem Severn bei Epney, wo die Aalbrutfangstation des Deutschen Fischerei-Vereins lag, sowie durch Vermittlung des irischen Inspektors für Fischerei, E. W. L. HOLT, aus einem irischen Fluß, vermutlich dem Unterlauf des Clare (Westküste), zur Untersuchung zu bekommen.

Um die Übersicht zu erleichtern, sei ein Überblick über das bearbeitete Material gegeben.

Aale aus fließenden Gewässern und dem Meer.

A. Aale aus dem Gebiet der Elbe.
   1. Niederelbe bei Hamburg und der Alster,
   2. Elbe bei Rosensdorf,
   3. Havel bei Potsdam,
   4. Rhin bei Fehrbellin,
   5. Stör bei Beidenfleth (2 Proben),
   6. „ „ Kellinghusen.

B. Aale aus dem Gebiet der Weser.
   1. Weser bei Bremen (5 Proben),
   2. „ „ Geestemünde,
   3. Werra bei Meiningen.

C. Aale aus dem Gebiet der Eider.
   1. Eider bei Nübbel,
   2. Obereider bei Büdelsdorf.

D. Aale aus britischen Flüssen.
   1. Severn bei Epney,
   2. Fluß in Irland (Clare?).

E. Aale aus den deutschen Watten.
   1. Wattenmeer bei Scherrebeck (2 Proben),
   2. „ „ Hoyerschleuse,
   3. „ „ Bongsiel,
   4. „ „ Neuharlingersiel,
   5. „ „ Carolinensiel.

F. Aale aus dem Ostseegebiet.
   1. Trave bei Lübeck (5 Proben),
   2. „ „ Schlutup (2 Proben),
   3. Warnow bei Bützow (4 Proben),
   4. Ostsee vor Swinemünde,
   5. „ bei Karlskrona.

Aale aus deutschen Binnenseen.

A. Schleswig-Holstein.
   1. Schliefsee bei Hoptrup,
   2. Selenter See.

B. Pommern.
  1. Schmollensee,
  2. Wothschwiensee bei Dramburg.
C. Ostpreußen.
  1. Paprotker See,
  2. Samplatter See,
  3. Dadey See,
  4. Serventsee (2 Proben).
D. Brandenburg.
  Richtersee bei Liebenau.

Aale, die unter besonderen Verhältnissen standen.

Aale aus einem Teich in Barmbeck, dem Magdeburger Aquarium, Riesenaal aus dem Wattenmeer, Blankaale von Karlskrona, Blankaale von Gjorlev (Seeland).

Die Grundlage für alle diese Untersuchungen und das ständige Vergleichsobjekt bilden die von EHRENBAUM und MARUKAWA gefundenen Wachstumsraten für die Aale der Unterelbe sowie — falls die untersuchten Größen nicht ausreichen — diejenigen für die Alster. Es seien aus diesem Grunde die betreffenden Zahlen nochmals wiederholt:

	Gruppe										
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	Unterelbe										
♂ und ⚥ .	9,0 (20)	11,8 (32)	14,5 (84)	19,3 (141)	24,8 (114)	30,9 (190)	>35,3[1] (28)	[38,8][1] (3)			
♀					26,0 (8)	33,8 (75)	39,3 (21)	[44,5] (4)	[60] (1)	[63,5] (2)	
	Alster										
♂ und ⚥ ..		[10,5] (4)	[15,3] (9)	19,5 (19)	23,5 (31)	30,6 (63)	35,6 (16)	[39,0] (2)			
♀					[27,7] (4)	33,6 (32)	38,2 (75)	>45,1 (28)	52,0 (14)	[57,5] (8)	[66,7] (5)

Neue Altersbestimmungen an Aalen aus der Niederelbe wurden nicht vorgenommen, da die untersuchte Anzahl (723 Stück) als durchaus ausreichend erscheint.

[1]) In den Tabellen bezeichnet die obere Zahl jeweils die Durchschnittslänge, die untere, in Klammern gesetzte, die Anzahl der zu der betreffenden Gruppe zu zählenden Individuen. Die eckige Klammer bedeutet, daß der Durchschnitt auf weniger als zehn untersuchten Individuen beruht, und daher entsprechend weniger Wert hat; zur Korrektur dieser Zahlen ist ihnen ein <, d. h. „kleiner als", oder >, d. h. „größer als", vorgesetzt, um anzudeuten, in welcher Richtung der genauere Wert zu suchen ist.

Blanke Aale aus der Niederelbe.

In anderer Beziehung ist ein Material aus der Niederelbe interessant: es handelt sich um zwei Proben von Blankaalen, die aus Satzaalfängen von Altenwerder Aalfischern ausgesucht wurden, und zwar die eine bestehend aus sechs Stück vom 25. April 1914, die andere mit zehn Stück vom 15. Mai 1914.

Biologisch interessant ist, daß diese Aale im Unterlauf der Elbe überwintert haben müssen, denn sie wurden zusammen mit sogenannten Treibaalen gefangen, die in den Seitenarmen der Elbe im Schlamm vergraben den Winter verbracht haben und um Ende März oder Anfang April loskommen und noch schlaff und kraftlos mit der Strömung in die Hamen der Fischer treiben. Anscheinend haben sie ihre Abwanderung im Herbst nicht rechtzeitig bewerkstelligen können und sind in der Niederelbe von der hereinbrechenden Kälte überrascht worden.

Diese Aale weisen ein sehr verschiedenartiges Wachstum auf:

III-Gruppe	....	1 Aal:	32 cm,
IV- „	....	1 „	32 cm,
V- „	....		
VI- „	....	4 Aale:	36, 36, 37, 40 cm,
VII- „	....	3 „	32, 34, 39 cm,
VIII- „	....	2 „	38, 49 cm,
IX- „	....	3 „	37, 39, 39 cm,
X- „	....	1 Aal:	38 cm.

Es zeigt sich also, daß die zum Blankwerden erforderliche Größe bei dem ersten Aal in vier Jahren, bei dem letzten in elf Jahren erreicht wurde. Die Gewichte dieser beiden Aale sind 74 g und 86 g, die Differenz ist also nur 12 g. Im übrigen fällt die Verschiedenartigkeit der Aale in den einzelnen Altersgruppen sofort in die Augen. Leider ist die Herkunft der einzelnen Tiere natürlich nicht zu bestimmen; die Vermischung in der Niederelbe ist wohl nur eine zufällige. Jedenfalls weist aber die Verschiedenartigkeit des Wachstums darauf hin, daß die Bedingungen durchaus nicht im ganzen Flußgebiet der Elbe so günstig sein können wie in der Niederelbe. Der Rhin ist, wie später gezeigt werden kann, ein Beispiel hierfür.

Elbe bei Rosensdorf.

Zum Vergleich mit dem Wachstum des Aales in der Niederelbe bei Hamburg wurde eine Probe von 110 Aalen, die Anfang April 1914 im Hamen gefangen wurden, untersucht. Rosensdorf liegt in der Nähe von Kietz zwischen Wittenberge und der Eldemündung an der Elbe. Auf unseren Wunsch waren die Aale in einer Länge von 25 bis 35 cm aus den Fängen ausgesucht worden, und tatsächlich waren die Grenzen auch

27 und 39 cm. Die Geschlechter waren sehr ungleich vertreten: 12 Männchen und 98 Weibchen.

Die Männchen umfassen die Altersgruppen V—VII. Da die Aale im April gefangen sind, stehen sie genau am Ende der durch die Otolithen angezeigten Gruppen. Ein Aal mit den Otolithenringen 7,7 gehört also zur VI-Gruppe (s. Tab. 1).

Zusammengefaßt stellt sich das Ergebnis folgendermaßen dar:

	Gruppe				
	IV	V	VI	VII	VIII
♂		[< 30,2] (3)	[34,5] (7)	[> 36,5] (2)	-
♀	[< 27,5] (1)	[32,5] (7)	35,4 (67)	> 36,3 (23)	[> 39,5] (1)

Bei diesen, wie bei sämtlichen ausgesuchten Proben, muß man die gefundenen Durchschnittslängen sehr vorsichtig werten. Der Hamen übt nämlich vermöge seiner Maschenweite eine Auslese aus, die in vorliegendem Falle darin besteht, daß die Angehörigen der V-Gruppe nur zum Teil gefangen werden. Während die kleineren Aale durch die Maschen schlüpfen, werden die größeren gefangen und repräsentieren diese Gruppe allein in unserer Probe. Das Ergebnis der Durchschnittsberechnung muß also zu hoch ausfallen. Das Umgekehrte ist der Fall bei der VII-Gruppe. Hier hat die Auslese durch die Hand des Fischers stattgefunden, und mit den Aalen größer als 35 cm wurden auch die größeren Exemplare der VII-Gruppe entfernt, so daß das Durchschnittsergebnis deutlich zu klein ausgefallen ist. Dagegen darf man wohl annehmen, daß der gefundene Wert für die VI-Gruppe den natürlichen Verhältnissen entspricht, da die Grenzen dieser Gruppe annähernd mit denjenigen der von uns gewünschten Aale übereinstimmen.

Bei den obengenannten Durchschnittswerten eine Korrektur eintreten zu lassen, ist außerordentlich schwierig, zumal alle Werte infolge der Kleinheit der Probe nur angenähert sind. Es erscheint besser, sich den Fehler vor Augen zu halten, wenn man an Vergleiche herantritt. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes ist das Wachstum bei Rosensdorf annähernd ebensogut wie bei Hamburg, vielleicht ein wenig schlechter. Doch läßt sich das bei den kleinen Zahlen der Proben von Rosensdorf nicht mit Bestimmtheit behaupten.

Havel.

Die Probe aus der Havel bestand aus 101 Aalen, sämtlich Weibchen, die Mitte August zwischen Potsdam und Brandenburg an Schnüren

gefangen wurden. Um diese Zeit hat noch keine neue Ringbildung an den Otolithen eingesetzt, die Zahl der Ringe ist daher um 1 zu verkleinern, um die Anzahl der vollendeten Gruppen zu erhalten. Tatsächlich ist bei Otolithenringen 5,5 (= IV-Gruppe) die Mitte der V-Gruppe bereits erreicht.

Das Ergebnis der Altersbestimmungen stellt sich zusammengefaßt folgendermaßen dar:

	Gruppe			
	III	IV	V	VI
♀	[< 33,6] (8)	37,0 (44)	> 39,5 (45)	[> 44,0] (4)

Bei der Betrachtung des Resultates ist zu beachten, daß auch hier eine Auslese stattgefunden hat; das Ergebnis für die III-Gruppe ist zu groß, da nur die größeren Individuen derselben an die Angel gehen. Dagegen zeigt die V-Gruppe sehr deutlich, daß durch die Auslese des Fischers das obere Ende zahlreicher Vertreter beraubt ist, so daß das Ergebnis als zu klein erscheint. Das geht auch schon daraus hervor, daß der Zuwachs von der IV-Gruppe zur V-Gruppe nur 2,5 cm beträgt, während er in Wirklichkeit mindestens 5—6 cm betragen müßte.

Ferner ist zu beachten, daß die vollendeten Gruppen, auf die die vorstehenden Bestimmungen sich beziehen, schon um fast 4 Monate überschritten sind, und daß, um das Ergebnis mit dem für die Elbaale vergleichen zu können, eine entsprechende Reduktion aller Werte einzutreten hätte, die aber praktisch nicht durchführbar ist, ohne das Resultat noch unsicherer zu machen, als es nach den zahlreichen Fehlerquellen ohnehin schon ist. Immerhin ist auf den ersten Blick klar, daß das Wachstum ein wesentlich rascheres ist als in der Niederelbe. Dies ist auch von vornherein zu erwarten, denn sicherlich bieten die seenartigen Erweiterungen der Havel, namentlich unterhalb Potsdam, dem Aal bedeutend günstigere Existenzbedingungen als die Flußläufe.

Ein Anzeichen für das gute Wachstum ist auch in Folgendem zu sehen. In der Niederelbe und den sonst von Ehrenbaum und Marukawa auf das Wachstum der Aale hin untersuchten Wasserläufen war die Differenz zwischen der Anzahl der Otolithen- und Schuppenringe stets 3, d. h. der Aal erreichte erst im vierten Lebensjahr die Größe von durchschnittlich 16—17 cm, in der die ersten Schuppen angelegt werden. Ist die Differenz geringer, so beweist das, daß die Tiere rascher gewachsen sind und die entsprechende Größe eher erreicht haben. So ist es auch bei den Aalen aus der Havel, wo vereinzelte Individuen nur eine Differenz von 2 haben, ein Beweis, daß die Länge von 16—17 cm z. T. bereits im dritten Lebensjahr erreicht wurde.

Rhin.

Ein sehr interessantes Material liegt uns von aufsteigenden Aalen vor, die in der Nacht vom 16./17. Juni 1914 an der Aalleiter der Lentsker Mühle gefangen wurden. Der Rhin entströmt dem Rhinluch und ist unterhalb Fehrbellin, wo die Lentsker Mühle liegt, kanalisiert.

Der Fang bestand aus 185 Aalen, von denen 21 Männchen waren, die der V- und VI-Gruppe angehörten. Da sich noch kein neuer Zuwachs zeigt, muß von der Zahl der Otolithenringe 1 subtrahiert werden, um die Anzahl der vollendeten Gruppe zu erhalten (s. Tab. 3).

In folgender Zusammenstellung ist das Resultat den von EHRENBAUM und MARUKAWA für die Weibchen aus der Alster gefundenen Zahlen gegenübergestellt:

	Gruppe					
	IV	V	VI	VII	VIII	IX
♂		26,4 (12)	[27,8] (9)			
♀	[< 29,0] (2)	< 28,3 (20)	29,8 (77)	33,7 (50)	35,8 (12)	[37,5] (3)
	Alster					
♀	[27,7]	33,6	38,2	> 45,1	52,0	[57,5]

Dabei ist zu beachten, daß die Rhinaale im Juni gefangen wurden, also schon über die vollendete Gruppe hinaus bereits wieder ein gewisses Wachstum gehabt haben müssen. Auch hier sind vermutlich die Zahlen für die IV- und V-Gruppe zu hoch, da die zu diesen gehörigen kleineren Individuen durch die Maschen der Fangvorrichtung — ein hinter das obere Ende der Aalleiter gesetzter Korb — entwichen sind. Die höheren Gruppen sind dagegen repräsentativ, da auf unseren besonderen Wunsch uns alles geschickt wurde, was die Fangvorrichtung gefangen hatte.

Das Wachstum der Aale im Rhin muß als außerordentlich viel schlechter bezeichnet werden als das der Elbaale. Bezeichnend hierfür ist, daß die Aale der vollendeten IX-Gruppe mehr als zehn Jahre brauchten, um eine Länge von 36 bis 38 cm zu erreichen. Anscheinend entfernt sich die Wachstumsrate zuerst nicht sehr von der üblichen, das Wachstum verlangsamt sich erst stark bei Aalen über 30 cm.

Es wurde schon darauf hingewiesen, daß es sich um aufsteigende Aale handelt. Da das Wachstum der Aale in der Havel wesentlich rascher ist, wie oben gezeigt werden konnte, können diese Aale dorther nicht stammen. Vielleicht sind die Moore in der Gegend von Rhinow, die von zahlreichen Kanälen und Abzweigungen des Rhins durchzogen werden, so wenig nahrungsreich, daß die dort wohnenden Aale derartig im Wachstum zurückgeblieben sind. Man darf vielleicht dieses Aufsteigen

der Aale an der Lentsker Mühle nicht mit dem sonst üblichen Aufsteigen in Parallele setzen, sondern möglicherweise handelt es sich, z. T. wenigstens, um eine Suche nach Nahrung.

Bei dem Urteil über das Wachstum der Aale aus dem Rhin muß jedoch ein Vorbehalt gemacht werden. Es wäre denkbar, daß nur die kleineren Aale der höheren Gruppe in diesem Alter noch aufsteigen, während die größeren Aale das nicht tun, so daß dadurch die Durchschnittszahlen zu klein erscheinen würden. Freilich halte ich nach den Erfahrungen mit an anderen Orten aufsteigenden Aalen das für sehr wenig wahrscheinlich; allein ich glaube, daß dieser Einwand doch erwähnt werden mußte.

Eine eigentümliche Erscheinung, die sich stets bei Aalen mit schlechtem Wachstum zeigt, ist die Vergrößerung der Differenz zwischen Otolithen- und Schuppenringen mit zunehmendem Alter. Normalerweise beträgt bei der in Gewässern wie die Niederelbe herrschenden Wachstumsschnelligkeit des Aales diese Differenz 3, d. h. es wird erst im vierten Lebensjahr (III-Gruppe) eine Durchschnittslänge von 16 bis 17 cm erreicht, bei der nach Ehrenbaum und Marukawa die Schuppenbildung beginnt. Beim Aal ist, mehr noch als bei anderen Fischen, der Zuwachs der Schuppen eine Funktion des allgemeinen Oberflächenwachstums, da die Schuppen sich nicht gegenseitig decken, sondern nebeneinander in parkettartiger Anordnung liegen. Häufig bemerkt man an den Schuppen schlechtwachsender Aale die Ausbildung sogenannter Kappen, indem neue Plättchen nur an den Enden der Schuppe, nicht aber an ihrer Längsseite angelegt werden. Im Fortschreiten dieses Prozesses fällt die neue Ringbildung ganz aus. Das tritt aber nicht bei allen Schuppen zugleich ein, sondern im ersten Jahr bei der einen, im nächsten bei anderen, so daß sich immer weniger Schuppen mit der richtigen Anzahl von Ringen finden; so tritt allmählich eine Verminderung der Ringzahl ein, wie fortschreitend nachfolgende Tabelle klar macht.

Differenz zwischen Otolithen- und Schuppenringen	Vollendete Gruppen ♂		♀					
	V	VI	IV	V	VI	VII	VIII	IX
3	2	1	2	12	6			
4	10	4		7	70	37	5	
5		5		1	1	13	7	3
Summe..	12	10	2	20	77	50	12	3

Während bei den Weibchen in der V-Gruppe der größere Teil der Individuen noch die Differenz 3 hat, ist diese in der VI-Gruppe bei fast allen 4, bei der VII-Gruppe ist schon eine nicht unbeträchtliche Anzahl, bei der die Differenz 5 beträgt, die weiterhin in der VIII- und

IX-Gruppe nicht wächst. Ähnlich ist es bei den Männchen, nur scheint bei diesen der Prozeß noch rascher zu verlaufen.

Stör.

Von der Stör gelangten drei Proben zur Untersuchung auf das Wachstum. Zwei stammten von Beidenfleth (12 km oberhalb der Mündung in die Elbe etwas unterhalb Glückstadt) und eine von Kellinghusen (am Mittellauf).

Die eine Probe von Beidenfleth bestand aus 100 Stück, darunter elf Weibchen, und wurde am 1. Mai 1913 im Hamen gefangen.

Bei dieser Probe hatten wir gewünscht, gut ausgesuchte Satzaale zu bekommen. Die Längen schwankten daher nur zwischen 23 und 30 cm, und das Material umfaßte nur die (im April) vollendete IV- und V-Gruppe (s. Tab. 4).

Zusammengefaßt ist das Ergebnis folgendes:

	Gruppe	
	IV	V
♂	27,3 (67)	> 28,8 (22)
♀	[27,5] (6)	[29,3] (5)

Für Vergleiche ist zu bemerken, daß die Aale seit der vollendeten Gruppe schon wieder einige Wochen gewachsen sind, was in diesem Fall jedoch unbeträchtlich sein dürfte. Während die IV-Gruppe, wenigstens was die Männchen anbetrifft, eine regelmäßige Kurve darstellt und daher der Durchschnittswert annähernd richtig zu sein scheint, ist von der V-Gruppe die obere Hälfte weggeschnitten und daher der Mittelwert viel zu klein. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes muß das Wachstum als mit dem in der Niederelbe genau übereinstimmend betrachtet werden.

Die zweite Probe aus der Stör bei Beidenfleth umfaßt 139 Aale, worunter 21 Weibchen, gefangen Mitte August 1913 im Hamen. Die Otolithen haben z. T. bereits begonnen, einen neuen Sommerring zu bilden, doch bleibt dieser hier unberücksichtigt. Aus der Zahl der vollendeten Otolithenringe ergibt sich die Zahl der vollendeten Gruppen durch Subtraktion von 1 (IV-Gruppe = Otolithenringe 5,5 evtl. noch + neuen Zuwachs, s. Tab. 5).

Zusammenfassung:

	Gruppe			
	II	III	IV	V
♂	[23,0] (4)	26,0 (59)	28.5 (50)	[33,3] (5)
♀		[27,7] (9)	31,0 (11)	[36,5] (1)

Es ist zu berücksichtigen, daß die Wachstumszeit seit Vollendung der Gruppe bereits wieder zwei Drittel der ganzen sommerlichen Wachstumsperiode ausmacht, daß daher sämtliche Werte um etwa 3—4 cm zu hoch sind. Ferner ist auch hier durch die geübte Auslese der Wert für die niedrigen Gruppen zu hoch, der für die höheren zu niedrig. Unter Berücksichtigung dieser Umstände ergibt sich auch bei dieser Probe, daß das Wachstum des Aales mit dem in der Elbe sehr genau übereinstimmt.

Die Probe aus der Stör bei Kellinghusen wurde am 6. August 1913 gefangen und bestand aus 111 Aalen; sie enthielt, da es sich im allgemeinen um sehr kleine Tiere handelte, keine Weibchen, dagegen zahlreiche Aale, deren Geschlecht noch nicht festzustellen war, und die mit den Männchen zusammen einheitlich behandelt werden.

	Gruppe				
	0	I	II	III	IV
♂ und ⚥ ...	[11,6] (7)	15,6 (25)	18,5 (63)	21,1 (15)	[27,5] (1)

Auch hier ist schon eine Zeit von mehreren Monaten seit dem Gruppenende etwa im April verflossen, so daß die Durchschnittslängen um etwa 3—4 cm zu reduzieren sind. Im übrigen sind die Zahlen richtig, da eine Auslese nicht weiter erfolgt ist. Das Wachstum ist demnach dem in der unteren Stör und in der Niederelbe genau entsprechend.

Weser.

Aus dem Gebiet der Weser wurden 5 Proben von Hemelingen, oberhalb Bremen, eine Probe von Bremerhaven und einige Aale aus der Werra bei Meiningen untersucht.

Die fünf Proben von Hemelingen wurden mit einer besonderen Fangvorrichtung im Wildpaß des Wehres während des Aufsteigens gefangen (s. später), und zwar im Jahre 1913 je eine Probe von Anfang Juni, Ende Juni, Anfang Juli, Ende Juli, sowie die fünfte von Anfang Juni 1914. Da bei der Fülle des mir damals zuströmenden Materials die Verarbeitung der gehälterten Aale sich oft erst nach längerer Zeit vornehmen ließ, erstreckt sich dieselbe auch bei den einzelnen Proben über einen längeren Zeitraum, so daß es zweckmäßig erscheint, diese fünf Proben zusammen zu behandeln und als mittleres Fangdatum etwa Ende Juni anzunehmen. Da zahlreiche kleine Aale mitgefangen wurden, deren Geschlecht noch nicht bestimmbar ist, werden diese mit den Männchen vereinigt aufgeführt. Im ganzen handelt es sich um 504 Männchen und Aale unbestimmten Geschlechts und um 31 Weibchen.

	Gruppe								
	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
♂ und ♂/♀ ...	9,8 (20)	12,6 (65)	16,5 (136)	19,1 (183)	22,4 (85)	[26,4] (9)	[33,2] (3)	[39,0] (2)	[36,5 (1)
♀					[33,5] (7)	[34,7] (9)	[36,4] (8)	[41,8] (3)	[41,5] (4)

Es ist zu beachten, daß die Aale über das Ende der vollendete Gruppe hinaus schon wieder ein Drittel ihrer Wachstumsperiode hinter sich haben, so daß sämtliche Zahlen um etwa 2 cm zu hoch sind. Im übrigen hat die Fangvorrichtung alles gefangen was aufstieg, so daß keine weitere Korrektur notwendig ist; die Zahlen sind z. T. ziemlich groß, das Resultat ist also demnach recht sicher.

Die gefundenen Werte für die Männchen stimmen, so wie sie sind, fast genau mit denen für die Elbe überein. Da jene aber um etwa 2 cm zu groß sind, ist das Wachstum in der Weser etwas schlechter als in der Elbe. Die Zahl der zur Untersuchung gelangten Weibchen ist zu gering, um Schlüsse darauf zu gründen. Immerhin erscheint es auffallend, daß, trotzdem keine Auslese irgendwelcher Art stattgefunden hat, die Zahlen für die IV- und V-Gruppe zu hoch, die für die VIII-Gruppe zu niedrig sind.

Zum Vergleich mit den Aalen in der Nähe von Bremen wurde eine Probe aus der Weser oberhalb Geestemünde untersucht, die aus 114 Stück, darunter neun Weibchen, bestand und Anfang September 1913 in Körben gefangen wurde. Da wir auch hier ausdrücklich Satzaale gewünscht hatten, waren dieselben in sehr engen Grenzen ausgesucht, und zwar zwischen 21 und 29 cm. Sie gehören auch infolgedessen nur der III- und IV-Gruppe an (s. Tab. 8).

Zusammenfassung:

	Gruppe	
	III	IV
♂	< 25,2 (94)	27,0 (11)
♀	[< 26,4] (8)	[27,5] (1)

Da das Sommerwachstum nach vollendeter Gruppe bereits sehr lebhaft gewesen ist, sind die Durchschnittslängen alle um etwa 4 cm zu hoch. Da außerdem ausdrücklich Satzaale verlangt worden waren, sind die kleinen Vertreter der III-Gruppe ausgeschieden worden, so daß der Wert immer noch zu hoch ist. Demnach dürfte das Wachstum mit dem

in der Niederelbe ziemlich genau übereinstimmen und wahrscheinlich etwas besser sein, als in der Weser bei Bremen.

Aus der Werra bei Meiningen lag eine kleine Probe von leider nur sechs Aalen, gefangen im Juli 1914, vor, die fünf größeren waren Männchen, bei dem kleinsten ließ sich das Geschlecht noch nicht bestimmen.

V-Gruppe .... 2 Aale von 33 und 32 cm Länge, Mittel = 33,0 cm,
IV- „ .... 3 „ von 24, 26, 28 cm Länge, Mittel = 26,5 cm,
III- „ .... 1 Aal von 18 cm Länge.

Unter Berücksichtigung dessen, daß die hier angegebenen vollendeten Gruppen schon wieder um einige Monate des Wachstums überschritten sind, würde dasselbe fast genau dem in der Niederelbe entsprechen.

Eider.

Aus der Eider liegen zwei Proben vor, eine von Nübbel, unterhalb Rendsburg, die andere aus der sogenannten Obereider bei Büdelsdorf, die mit dem Nordostseekanal in offener Verbindung steht.

Die Probe von Nübbel ist gefangen Mitte Juli 1913 und besteht aus 136 Aalen, von denen elf Weibchen sind.

Das Ergebnis der Untersuchung (s. Tab. 9) stellt sich zusammengefaßt folgendermaßen dar:

	Gruppe			
	III	IV	V	VI
♂	< 23,2 (15)	26,0 (92)	> 28,6 (18)	
♀	[< 26,5] (1)	[27,5] (4)	[> 29,1] (5)	[> 30,5] (1)

Durch die vom Fischer vorgenommene Auslese ist auch hier das Ergebnis für die III-Gruppe zu groß, für die V- und VI-Gruppe zu klein geworden. Außerdem ist zu beachten, daß die Probe von Mitte Juli stammt, also bereits etwa die Hälfte der neuen Wachstumsperiode hinter sich hat und daß daher alle Werte um etwa 3 cm zu hoch sind. Da der Wert für die Männchen der IV-Gruppe sich auf 92 Tiere stützt, muß man wenigstens ihn als ziemlich sicher annehmen. Er zeigt sich nach Korrektur für das neue Wachstum kleiner als der entsprechende Wert für die Niederelbe, so daß man schließen kann, daß allgemein in der Eider das Wachstum etwas geringer ist als dort.

Die zweite Probe aus der Eider stammt von Büdelsdorf, wurde Anfang Juli gefangen und bestand aus 177 Stück, darunter 14 Weibchen.

Zusammenfassung der Untersuchung (s. Tab. 10):

	Gruppe			
	III	IV	V	VI
♂	[< 23,5] (3)	26,8 (86)	> 29,4 (70)	[> 30,3] (4)
♀		[28,2] (3)	> 30,2 (11)	

Bei dieser Probe sind die gleichen Umstände zu beachten, wie bei der von Nübbel. Da dieselben annähernd zu gleicher Zeit gefangen worden sind, zeigt der Vergleich zwischen beiden, daß die Aale der zweiten Probe etwas besser gewachsen sind und somit den Aalen der Niederelbe näher kommen als die von Nübbel. Augenscheinlich sind die Ernährungsverhältnisse in der seenartig erweiterten Obereider günstiger als in dem westlich Rendsburg gelegenen Teil.

Severn.

Diese Probe wurde in der Nähe von Epney, wo sich die Station des Deutschen Fischerei-Vereins befand, zur Zeit der Aalbrutsaison Anfang April gefangen und bestand aus 152 Aalen, unter denen sich 28 Weibchen befanden. Zu der Zeit des Fanges sind sämtliche Gruppen gerade vollendet. Bei vier kleinen Exemplaren war das Geschlecht noch nicht festzustellen, sie werden unter Männchen mit angeführt. Übersicht s. Tab. 11.

Zusammenfassung des Ergebnisses:

	Gruppe									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
♂ und ⚥	[13,5] (1)	[13,5] (1)	[17,5] (2)	[24,7] (5)	27,0 (26)	28,3 (40)	32,1 (42)	[33,8] (6)	[38,5] (1)	
♀					[26,9] (5)	[28,5] (7)	[32,1] (7)	[36,6] (7)	[45,5] (1)	[54,5] (1)

Von den Männchen der VI-Gruppe ist je ein Exemplar von 30 und 32 cm, der VII-Gruppe drei von 32 und je eins von 33, 34 und 36 cm im Blankwerden begriffen; völlig blank sind zwei Aale von 34 bzw. 36 cm der VII-Gruppe, zwei ebenfalls von 34 und 36 cm der VIII-Gruppe sowie der Aal von 38 cm der IX-Gruppe. Bei den Weibchen ist das Exemplar der X-Gruppe von 54 cm Länge im Blankwerden begriffen und das der IX-Gruppe von 45 cm bereits völlig blank.

Bei einem Vergleich mit den Aalen aus der Unterelbe bzw. Alster, der ohne weiteres möglich ist, fällt sofort auf, daß zwar bis zur IV-Gruppe die Schnelligkeit des Wachstums annähernd übereinstimmt, daß dann aber die Aale aus dem Severn sehr rasch hinter den Elbaalen zurückbleiben.

Das erklärt sich daraus, daß die Aalbevölkerung des Severn eine enorm große ist. Der nach Westen den heranziehenden Glasaalen weit geöffnete Bristolkanal fängt ungeheure Mengen derselben ein, gewissermaßen wie eine Flügelreuse. Während zuerst noch genug Nahrung für alle kleinen Aale vorhanden ist, wird mit dem Heranwachsen die Ernährungsfrage immer schwieriger, so daß das Wachstum immer langsamer wird und immer mehr hinter dem „normaler“ Flüsse zurückbleibt. Ein Beweis dafür, wie empfindlich die Nahrungskonkurrenz im Severn sein muß, liegt darin, daß Fälle von Kannibalismus relativ häufig vorkommen.

Eine Begleiterscheinung des langsamen Wachstums sind auch hier wieder die häufigen Kappenbildungen an den Schuppen sowie, wie schon bei den Aalen des Rhins gezeigt, die mit zunehmendem Alter wachsende Differenz zwischen der Anzahl der Otolithenringe und der Schuppenringe.

Folgende Zusammenstellung gibt hierüber Klarheit:

Differenz	Gruppe									
	IV		V		VI		VII		VIII	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
2	1									
3	4		8	1	3	1	1			
4			17	3	25	4	22	3	1	
5			1	1	12	2	19	4	4	6
6									1	1
Summe . .	5		26	5	40	7	42	7	6	7

Es hat den Anschein, als ob hier das Ansteigen der Differenz bei den Weibchen noch etwas rascher vor sich ginge als bei den Männchen, doch sind die Zahlen zu klein, um hierüber genügende Sicherheit zu gewinnen.

Flußlauf in Irland (Clare?).

Diese Probe wurde uns kurz vor Ausbruch des Krieges übersandt, das Begleitschreiben ist bereits nicht mehr angekommen, so daß wir uns im Zweifel befinden, woher die Aale stammen. Da sie jedoch von dem Galway Fischerei-Verein gesammelt wurden und wir ausdrücklich um Aale aus dem Unterlauf eines Flusses gebeten hatten, ist es sehr wahrscheinlich, daß die Tiere aus dem Clare stammen, der kurz vor seiner Mündung den ansehnlichen Lough Corrib durchströmt und in die in der Mitte der irischen Westküste tiefeinschneidende Galwaybucht mündet. Die Probe bestand aus 192 Aalen, von denen die hohe Zahl von 170 Stück Weibchen waren, und war gefangen Ende Juni 1914.

Zusammenstellung des Ergebnisses s. Tab. 12.

Zusammenfassung:

	Gruppe							
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
♂		[35,5] (1)	[33,5] (2)	[34,1] (5)	[34,9] (5)	[35,3] (4)	[37,8] (3)	[39,5] (2)
♀	[33,5] (1)	[32,6] (9)	35,6 (38)	38,5 (53)	41,0 (44)	41,7 (18)	[41,5] (4)	[43,5] (3)

Allem Anschein nach verläuft das Wachstum hier ähnlich wie im Severn. Während in den ersten Jahren die Aale ein ähnliches Wachstum aufweisen, wie in der Niederelbe und ähnlichen Flüssen, beginnt dasselbe von der V-Gruppe an immer langsamer zu werden und immer mehr hinter dem gewöhnlichen zurückzubleiben.

Auch hier zeigt sich das Größerwerden der Differenz zwischen Otolithen- und Schuppenringen ähnlich wie bei anderen Proben schlechtgewachsener Aale, wie folgende Tabelle nachweist:

Differenz	Gruppe															
	IV		V		VI		VII		VIII		IX		X		XI	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1		1														
2																
3			1	9	2	33	1	24		4						
4						5	4	27	4	37	3	14	2	1		
5								1	1	3	1	4	1	3	2	3
Summe .		1	1	9	2	38	5	52	5	44	4	18	3	4	2	3

Das Weibchen der IV-Gruppe ist augenscheinlich aus einem Gewässer mit besseren Ernährungsbedingungen zugewandert, da es eine ansehnliche Größe hat und die Differenz nur 1 beträgt. Im übrigen ist das Ansteigen nicht ganz so rasch wie im Severn, wo in der VIII-Gruppe der Hauptteil der Aale bereits eine Differenz von 5 aufweist, was hier erst in der XI-Gruppe der Fall ist.

Das Deutsche Wattenmeer.

Zur Untersuchung kamen sechs Proben von fünf verschiedenen Stellen, drei von Nordfriesland und zwei von Ostfriesland.

1. Scherrebeck.

Von hier stammen Proben, gefangen Ende Juli und Anfang August 1913, die zusammen untersucht wurden. Die Aale wurden in der Breeder Aue innerhalb der Deichschleusen gefangen, wo das Wasser bei Ebbe süß, bei Flut mehr oder weniger salzig ist. Die Breeder Aue vereinigt

sich bei Lügumkloster aus mehreren Quellbächen; die längste Lauflänge beträgt etwa 60 km. Die Einzelresultate der Altersuntersuchung sind in Tab. 13 enthalten. Zusammengefaßt ergibt sie:

	Gruppe								
	Glasaale	0	I	II	III	IV	V	VI	VII
[illegible] und ♂	7,4 (15)	[7,5] (5)	[8,5] (1)	19,0 (18)	22,9 (88)	26,6 (58)	30,4 (14)	[34,2] (3)	[36,2] (3)
♀					[25,5] (4)	30,7 (17)	32,0 (21)	[34,5] (3)	

Zu bemerken ist, daß unter den Männchen der vollendeten VI-Gruppe ein Exemplar von 35 cm Länge im Blankwerden und eines von 31 cm Länge blank war. Ebenso war in der vollendeten VII-Gruppe ein Exemplar von 33 cm im Blankwerden, eines von 37 cm fast, ein anderes von gleicher Länge völlig blank.

Eine merkwürdige Erscheinung ist, daß die Glasaale sowie die Exemplare der 0- und I-Gruppe so außerordentlich klein sind. Man könnte annehmen, daß es sich bei diesen um Wattaale handelt, die seit dem Glasstadium im Wattenmeer geweilt haben. Doch ist aus der Ostsee (s. später) bekannt, daß dort im Salzwasser die Aale recht gut wachsen, wenn natürlich auch sicher ist, daß die Verhältnisse dort ganz anders sind.

2. Hoyerschleuse.

Die untersuchte Probe war Ende September 1913 im Wattenmeer vor der Mündung der Wiedau gefangen. Die Wied-Au ist ein ziemlich ansehnliches Wassersystem, dessen Hauptquellflüsse die Rote Au auf der Halbinsel Loit nordöstlich von Apenrade und die Süderau auf der Halbinsel Sundewitt entspringen. Zu letzterer entwässern einige kleinere Seen, so der Hostrupsee südlich von Apenrade. Die größte Lauflänge ist etwa 75 km.

Die Probe bestand aus 122 Aalen, worunter sich 45 Weibchen befanden. Die Einzelergebnisse sind in Tab. 14 enthalten.

Zusammenfassung derselben:

	Gruppe			
	II	III	IV	V
♂	[28,2] (3)	29,4 (46)	31,7 (27)	[32,0] (2)
♀		31,0 (24)	31,6 (21)	

3. Bongsiel.

Hier mündet der Bongsieler Kanal vermittels einer Schleuse ins Wattenmeer. Er entsteht aus der Lecker-Au und der größeren Soholmer-

Au mit mehreren Quellbächen, die westlich und südwestlich von Flensburg entspringen. Die größte Lauflänge beträgt ca. 50 km.

Untersucht wurde eine Probe, gefangen Mitte September 1913 größtenteils im Wattenmeer vor der Schleuse, einige auch innerhalb der Schleuse. Ergebnisse s. Tab. 15.

Zusammenfassung:

	Gruppe		
	II	III	IV
♂	[24,5] (1)	27,1 (56)	[29,3] (8)
♀		27,6 (22)	[29,7] (6)

4. Carolinensiel.

Die untersuchte Probe wurde Mitte September 1913 im Tief der Harle zwischen den Deichen außerhalb der Friedrichsschleuse gefangen. Der Fischer JANSSEN gibt an, daß die Aale im Herbst aus dem Wattenmeer in die Flüsse hineinziehen und bei dieser Gelegenheit gefangen werden. Die Probe bestand aus 169 Aalen, darunter 4 Weibchen, deren Einzelergebnisse sich in Tab. 16 finden, während eine Zusammenstellung ergibt:

	Gruppe					
	Glasaale	0	I	II	III	IV
♀ und ♂	[7,5] (2)	[9,5] (4)	11,8 (42)	15,7 (72)	20,5 (33)	23,4 (12)
♀					[21,5] (1)	[24,8] (3)

Auch hier finden sich die kleinen schlecht gewachsenen Aale in großer Zahl.

5. Neuharlingersiel.

Die Probe wurde gefangen Anfang Oktober 1913 im Tief außerhalb der Schleuse und bestand aus 185 Aalen, darunter 32 Weibchen. Durch das Neuharlingersiel münden eine Reihe kleiner Entwässerungen, die auch mit der Leide in Verbindung stehen, ins Wattenmeer aus. Einzelergebnisse s. Tab. 17. Zusammenfassung derselben:

	Gruppe		
	III	IV	V
♂ ...	29,3 (63)	31,0 (90)	
♀	29,3 (14)	32,0 (15)	[35,8] (3)

Eine Besprechung dieser fünf Proben erfolgt am besten gemeinsam, und zwar getrennt nach Männchen und Weibchen, ferner Hoyerschleuse, Bongsiel und Neuharlingersiel zusammen und dann Scherrebeck und Carolinensiel.

Männchen und Aale unbestimmten Geschlechts aus dem Wattenmeer:

Herkunft	Fangzeit	Vollendete Gruppen								
		Glasaale	0	I	II	III	IV	V	VI	VII
Hoyerschleuse	Ende Septemb.				[<28,2]	29,4 (46)	31,7 (27)	[>32,0] (2)		
Bongsiel	Mitte Septemb.				[<24,5] (1)	27,1 (56)	29,3 (8)			
Neuharlingersiel	Anfang Oktober					29,3 (63)	31,0 (90)			
Scherrebeck	Anfang August	7,4 (15)	[7,5] (5)	[8,5] (1)	19,0 (18)	22,9 (88)	26,6 (58)	>30,4 (14)	[>34,2] (3)	[>36,2] (3)
Carolinensiel	Mitte Septemb.	[7,5] (2)	[9,5] (4)	11,8 (42)	15,7 (72)	20,5 (33)	23,4 (12)			
Niederelbe	März—April	9,0	11,8	14,5	19,3	24,8	30,9	>35,3	[38,8]	

Zuerst einmal ist zu bemerken, daß die Zahlen für die II-Gruppe zum mindesten, wahrscheinlich aber auch, z. T. wenigstens, für die III-Gruppe zu hoch sind durch die früher bereits geschilderte Auslese des verwendeten Netzes; ebenso sind wahrscheinlich die Zahlen für die V-Gruppe und die höheren Gruppen zu niedrig. Untereinander kann man die Proben von Hoyerschleuse, Bongsiel, Carolinensiel und Neuharlingersiel wohl vergleichen, da sie annähernd von dem gleichen Zeitpunkt stammen, mit einiger Vorsicht auch die von Scherrebeck. Es ergibt sich, daß die Proben von Hoyerschleuse und Neuharlingersiel gut übereinstimmen, während die von Bongsiel Aale mit etwas schlechterem Wachstum zeigt. Unverhältnismäßig viel schlechter ist das Wachstum bei Aalen von Scherrebeck und noch geringer bei solchen von Carolinensiel. Im ganzen zeigt es sich, daß, verglichen mit dem der Niederelbe, das Wachstum der Aale in den Proben von Hoyerschleuse und Neuharlingersiel ebenso gut ist, in der von Bongsiel nur wenig schlechter.

Besonderes Interesse verdient die Probe von Carolinensiel, da hier anscheinend gut und schlecht gewachsene Aale durcheinander gemischt sind. Wie bereits früher erörtert, zeigt sich das schlechtere Wachstum an einer Steigerung der Differenz zwischen Otolithen- und Schuppenringen. Ist das Wachstum von vornherein langsam, so werden zahlreiche Aale im Verlauf der III-Gruppe noch keine Schuppen anlegen und daher von

vornherein die Differenz 4 tragen. Dieser letztere Unterschied tritt bei der II-Gruppe (vollendet) auf.

Diese Gruppe zeigt an den Otolithen drei Winterringe meist mit dem neuen Zuwachs für den Sommer 1913. Die Schuppen zeigen den Kern für Sommer 1913 vollendet oder fast vollendet oder aber auch nicht die Spur einer Schuppenanlage, so daß man schließen darf, daß im Jahre 1913 keine neuen Schuppen mehr angelegt wurden. Bei ersteren ist die Differenz 3, bei letzteren dagegen 4.

Die Differenz 3 zeigt sich bei folgenden Längen:

16	17	18	19	20	21 cm
1	9	4	2	—	3 = 19

Durchschnittslänge 18,5 cm.

Die Differenz 4 ist dagegen vorhanden bei folgenden Längenziffern:

10	11	12	13	14	15	16	17	18 cm
3	2	5	8	11	12	7	3	2 = 53

Durchschnittslänge 14,6 cm.

Der zuerst gefundene sehr niedrige Durchschnittswert von 15,7 cm für 72 Exemplare der II-Gruppe kommt also dadurch zustande, daß 53 schlecht gewachsene Individuen mit 19 gut gewachsenen vermischt sind. Immerhin ist das Wachstum dieser 19 Individuen noch sehr viel schlechter als das der Aale der Niederelbe; es ist ja auch sehr wahrscheinlich, daß durch das Trennungsverfahren nicht alle langsamwüchsigen Aale ausgeschieden sind.

Durch dasselbe Verfahren läßt sich auch bei der III-Gruppe eine derartige Trennung vornehmen.

Die Differenz 3 zeigt sich bei folgenden Längen:

19	20	21	22	23 cm
1	5	5	2	2 = 15

Durchschnittslänge 21,4 cm

dagegen Differenz 4 bei:

17	18	19	20	21	22	23 cm
2	4	7	1	2	1	1 = 18

Durchschnittslänge 19,7 cm.

Bei der III-Gruppe kommt also die Durchschnittslänge von 20,5 cm dadurch zustande, daß 15 Exemplare mit der Durchschnittslänge von 21,4 cm mit 18 Stück, die durchschnittlich 19,7 cm lang sind, gemischt erscheinen.

Bei der übrigen Gruppe ist das Verfahren infolge der geringen Zahlen nicht anwendbar. Es erscheint genügend, den Nachweis erbracht zu haben, daß in den Watten zwei Sorten von Aalen vorhanden sind; es handelt sich vermutlich um rascherwüchsige, die in den Flüssen oder in

unmittelbarer Nähe ihrer Mündung groß geworden sind, und um langsamer wachsende Wattaale.

Weibchen aus dem Wattenmeer.

Herkunft	Fangzeit	Vollendete Gruppen			
		III	IV	V	VI
Hoyerschleuse . .	Ende September	31,0 (24)	31,6 (21)		
Bongsiel	Mitte September	27,6 (22)	[29,7] (6)		
Neuharlingersiel	Anfang Oktober	29,3 (14)	32,0 (15)	[35,8] (3)	
Scherrebeck	Anfang August	[25,5] (4)	30,7 (17)	32,0 (21)	[34,5] (3)
Carolinensiel . . .	Mitte September	[21,5] (1)	[24,8] (3)		
Niederelbe	März April	19,3	26,0	33,8	39,3

Die weiblichen Aale von Hoyerschleuse, Bongsiel, Neuharlingersiel und Scherrebeck zeigen sowohl untereinander als mit denjenigen von der Unterelbe eine recht gute Übereinstimmung, die auf gleiches Wachstum schließen läßt. Bemerkenswert ist, daß hier die Netzauslese, die sich in einer Erhöhung der Durchschnittszahlen für die niedrigeren Gruppen zeigt, nicht wirksam gewesen ist, ein Beweis, daß keine kleineren Weibchen vorhanden sind. Auf diese wichtige Tatsache sei hier ausdrücklich hingewiesen.

Dagegen sind die Weibchen von Carolinensiel sehr schlecht gewachsene, doch muß es dahin gestellt bleiben, ob nicht zufällig einige besonders kleine Exemplare vorliegen.

Trave.

Aus der Trave wurden im ganzen sieben Proben untersucht, davon sind fünf in dem Selbstfänger des Aalpasses an der Roggenmühle in Lübeck gefangen. Es handelt sich hier also um Aale, die natürlicherweise in die Wakenitz aufgestiegen waren. Vor der Erbauung des Elbtravekanals bis zum Jahre 1898 war ein natürlicher Aufstieg ohne weiteres möglich. Durch dessen Bau wurde die Wakenitz durchschnitten. Die abfließenden Wassermassen wurden in einem Düker unter dem Kanalbett durchgeleitet und treten im Mühlenteich wieder zu Tage. Der Druck dieser aus dem Düker herausströmenden Wassermassen ist so stark, daß er von den aufsteigenden jungen Aalen nicht überwunden werden kann, so daß sämtliche Aale im Mühlenteich verblieben. Seit dem Frühjahr 1906 ist der Selbstfang an der Aalleiter der Roggenmühle angebracht, und die

darin gefangenen Aale werden nunmehr unmittelbar in die obere Wakenitz und den Ratzeburger See, aus dem jene abströmt, gesetzt. Die beiden anderen Proben sind in der Untertrave bei Schlutup gefangen worden. Einzelheiten über die Aale am Wehr der Roggenmühle findet man in Tabellen 18—22, eine Zusammensetzung dieser fünf Proben, für die das mittlere Fangdatum etwa Mitte Mai sein würde, zeigt Tab. 23.

Eine Zusammenfassung der einzelnen Proben ergibt:

Probe I, gefangen 23. April 1913.

	Gruppe				
	II	III	IV	V	VI
♂ und ⚥ ..	[16,5] (1)	23,2 (26)	25,5 (73)	[28,2] (9)	
♀		[25,5] (1)	27,1 (22)	29,7 (23)	[32,7] (5)

Probe II, gefangen 1. Mai 1913.

	Gruppe			
	III	IV	V	VI
♂	21,5 (27)	25,2 (53)	[29,5] (5)	
♀	[23,5] (1)	27,6 (27)	30,8 (20)	[33,3] (6)

Probe III, gefangen 15. Mai 1913.

	Gruppe			
	II	III	IV	V
♂	[19,5] (1)	22,0 (38)	25,3 (54)	[28,2] (3)
♀		[25,0] (4)	27,5 (30)	31,4 (25)

Probe IV, gefangen 9. Juni 1913.

	Gruppe		
	III	IV	V
♂	21,9 (34)	24,9 (29)	[26,8] (3)
♀	[23,3] (4)	[25,1] (8)	[29,1] (9)

Probe V, gefangen 15. Mai 1914.

	Gruppe			
	II	III	IV	V
♂ (u. ⚥)	[16,5] (1)	[21,9] (9)	24,5 (23)	[27,7] (5)
♀......		[25,0] (2)	[27,3] (9)	28,9 (14)

Probe I—V, mittlere Fangzeit etwa um Mitte Mai.

	Gruppe				
	II	III	IV	V	VI
♂ (und ⚥)..	[17,5] (3)	22,1 (134)	25,2 (237)	28,2 (25)	
♀		24,3 (12)	27,2 (96)	29,8 (66)	31,9 (36)

Die Ergebnisse der einzelnen Proben stimmen untereinander sehr gut überein. Beim Vergleich mit den für die Elbe gefundenen Zahlen fällt es sofort auf, daß, abgesehen davon, daß die Aale seit Vollendung der Gruppe bereits wieder einige Wachstumsmonate hinter sich haben, diejenigen für die II—IV-Gruppe größer, die für die V- und VI-Gruppe kleiner sind als für die Elbe. Ersteres hat seinen Grund darin, daß die Maschenweite der Fangvorrichtung nur die größeren Individuen der betreffenden Gruppen fängt und das Durchschnittsmaß demzufolge um so mehr zu hoch ist, als die Gruppe niedrig ist. Schwieriger ist es, das Zurückbleiben der Durchschnittslänge bei der höheren Gruppe zu erklären. Es liegen hier zwei Möglichkeiten vor: entweder wird das Wachstum bei diesem Alter tatsächlich schlechter, wie das z. B. bei den Aalen des Severn der Fall war, oder aber es steigen nur kleinere Aale dieser höheren Gruppe auf. Leider ist das Material von Schlutup nicht geeignet, diese Frage zu entscheiden; ich halte es jedoch für wahrscheinlicher, daß die zweite Möglichkeit zu Recht besteht, da es kein Anzeichen gibt, warum das Wachstum der Aale in der Trave plötzlich schlechter werden sollte.

Einzelheiten über die beiden Proben von Schlutup findet man in den Tab. 24 und 25. Die erste Probe ist gefangen 16.—17. Juli 1913 und zeigt zusammengefaßt folgende Verteilung:

	Gruppe		
	III	IV	V
♂	[25,5] (1)	27,3 (19)	[30,2] (6)
♀	[27,5] (2)	28,0 (19)	29,9 (25)

Die zweite am 20. September 1913 gefangene Probe stellt sich folgendermaßen dar:

	Gruppe		
	II	III	IV
♂		28,8 (18)	[29,1] (7)
♀	[27,5] (1)	29,4 (27)	30,7 (26)

Abgesehen davon, daß die Aale dieser beiden Proben über die vollendete Gruppe hinaus bereits erheblich im Wachstum fortgeschritten sind, dürfte das Ergebnis in den niederen Gruppen durch die bereits des öftern erwähnte Auslese des Netzes beeinflußt sein. Andererseits ist das Ergebnis für die V-Gruppe der ersten und die IV-Gruppe der zweiten

Probe durch die Auslese des Fischers herabgedrückt worden. Immerhin scheint hier das Wachstum recht genau mit dem in der Unterelbe übereinzustimmen; jedenfalls ist das Wachstum der höheren Gruppen hier besser als bei den aufsteigenden Aalen aus Lübeck. Da die Wachstumsverhältnisse an beiden Stellen, die nur etwa 10 km auseinander liegen, aller Wahrscheinlichkeit nach ähnlich sein werden, so erfährt durch diesen Schluß offenbar die Auffassung, daß mehr die kleineren Individuen höherer Gruppen aufsteigen, eine gute Unterstützung.

Warnow.

Untersucht wurden 150 Aale, die in der Zeit zwischen 1. und 15. Juni 1913 bei Bützow durch Herrn Oberst a. D. LÜBBERT auf eine von ihm selbst beschriebene Weise (Lit. 11) gefangen wurden. Nur zwei Exemplare waren Weibchen, nämlich eins der vollendeten III-Gruppe von 21 cm Länge und eins der V-Gruppe von 30 cm. Der Rest war unbestimmbaren Geschlechts oder Männchen, worüber Tab. 26 Auskunft gibt. Zusammengefaßt ergibt sich:

	Gruppe				
	0	I	II	III	IV
♂ und ⚲	9,3 (12)	10,8 (60)	13,0 (49)	16,8 (22)	[24,5] (5)

Vergleicht man diese Zahlen mit denjenigen für die Unterelbe, so ergibt sich, daß das Wachstum der Aale in der Warnow wesentlich schlechter ist als dort. Bei der Art des Fanges findet kaum eine Auslese statt, höchstens könnte es in dem Sinne sein, daß die größeren Aale mit Hilfe der Reisigbündel nicht so leicht zu fangen sind, und dadurch das niedrige Ergebnis, allerdings nur zum Teil, zu erklären ist.

Ostsee vor Swinemünde.

Die Probe bestand aus 98 Aalen, nämlich 6 Männchen und 92 Weibchen, und war aus einem großen am 28. August 1913 gemachten Reusenfang ausgesucht worden. Einen Überblick bietet die Tab. 27, die sich folgendermaßen zusammenfassen läßt:

	Gruppe		
	III	IV	V
♂	[< 30,8] (3)	[32,8] (3)	
♀	< 31,1 (12)	33,6 (66)	38,4 (14)

Zu beachten ist, daß der Wert für die III-Gruppe infolge der Auslese der Reuse sicher zu hoch ist, während die Tabelle 27 den Eindruck erweckt, daß der Wert für die V-Gruppe nur wenig zu niedrig ist. Wenn man in Betracht zieht, daß seit der Vollendung der Gruppen schon wieder ein ansehnlicher Teil des Sommerwachstums zurückgelegt worden ist, muß man zu dem Schluß kommen, daß das Wachstum in der freien Ostsee fast genau dem in der Niederelbe entspricht.

Ostsee vor Karlskrona (Schärengebiet).

Die untersuchte Probe bestand aus 62 Aalen (8 Männchen und 54 Weibchen), die Anfang Mai 1914 gefangen waren. Übersicht findet sich in Tab. 28; diese zusammengefaßt:

	Gruppe					
	V	VI	VII	VIII	IX	X
♂		[35,5] (2)	[33,5] (3)	[36,5] (2)	[38,5] (1)	
♀	[30,5] (9)	34,3 (14)	35,1 (12)	36,1 (11)	[37,3] (6)	[38,0] (2)

Ein Vergleich mit den Zahlen für die Unterelbe oder die Alster zeigt sofort, daß das Wachstum dieser Probe ein ganz außerordentlich schlechtes ist. Es ist selbstverständlich unmöglich, hier einen Einfluß der Auslese durch das Netz oder den Fischer anzunehmen, denn die Zahlen für die VII- und VIII-Gruppe (Weibchen) sind sicher nicht von dieser beeinflußt. Was die Ursache dieses schlechten Wachstums ist, muß unaufgeklärt bleiben, da wir keine näheren Untersuchungen über die Lebensbedingungen des Aals in diesem Gebiet erhalten konnten.

Wie in den vorhergehenden Abschnitten dargelegt werden konnte, ist das Wachstum in fließenden Gewässern und im Meere sehr ungleich. Als normal kann etwa das Wachstum in der Niederelbe gelten; selten ist es aus den leicht einzusehenden Gründen besser (z. B. in der seenartig erweiterten Havel unterhalb Potsdam), sehr häufig aber schlechter. Diese letztere Erfahrung ist um so bedeutungsvoller, als bereits seinerzeit bei der Veröffentlichung der Resultate von Ehrenbaum und Marukawa viele Praktiker sich nicht überzeugen lassen wollten. Andererseits wurden die in dieser Arbeit angeregten Untersuchungen an Aalen aus Binnenseen nach Möglichkeit vorgenommen. Die genannten Autoren hatten bereits angenommen, daß das Wachstum in nahrungsreichen Binnenseen besser

sein werde als in Flußläufen (vgl. 1, S. 116), und diese Ansicht hat bereits durch die Arbeit von WUNDSCH eine Bestätigung gefunden, die durch unsere eigenen Ergebnisse bedeutend erweitert wird.

Aale aus deutschen Binnenseen.

Auf S. 16/17 ist bereits eine Übersicht gegeben über die Gewässer, aus denen Proben von Aalen untersucht wurden, so daß hier gleich in die Einzelbesprechung eingetreten werden kann.

A. Schleswig-Holstein.

Schliefsee bei Hoptrup.

Der Schliefsee liegt zwischen Apenrade und Hadersleben in der Nähe der Ostseeküste; er ist ca. 100 ha groß, erhält einen kleinen Zufluß und mündet mit einem kurzen Wasserlauf in die Ostsee.

Die untersuchte Probe bestand aus 99 Aalen (19 Männchen und 80 Weibchen), die Mitte Mai 1914 gefangen waren (s. Tab. 29); zusammengefaßt zeigt sich das Ergebnis folgendermaßen:

	Gruppe				
	V	VI	VII	VIII	IX
♂ ...	[< 33,0] (2)	[< 36,1] (8)	[37,6] (8)	[> 57,5] (1)	
♀	[< 35,7] (5)	< 36,2 (37)	38,8 (26)	> 42,2 (11)	[> 45,5] (1)

Infolge des bekannten Vorgangs der Auslese durch das Netz sind die Werte für die V- und z. T. auch für die VI-Gruppe zu hoch, diejenigen der VIII- und IX-Gruppe infolge der Auslese durch den Fischer zu niedrig. Zu beachten ist ferner, daß die Aale seit der Vollendung der Gruppe bereits wieder ein gewisses Wachstum aufzuweisen haben. Vergleicht man unter Berücksichtigung dieser Umstände die gefundenen Zahlen mit denen für die Niederelbe bzw. Alster, so ist festzustellen, daß in dem See das Wachstum sehr bedeutend schlechter ist als in dem Flußlauf, ein sehr unerwartetes Ergebnis.

Selenter See.

Dieser etwa 2400 ha große See ist der zweitgrößte Schleswig-Holsteins. Nach Untersuchungen von Prof. SCHIEMENZ soll er nicht besonders nahrungsreich sein.

Zur Untersuchung gelangte eine Probe von elf großen weiblichen Aalen, die am 23. Oktober 1913 gefangen waren. Die Vollendung der Gruppen liegt schon sehr weit zurück, da das sommerliche Wachstum fast

wieder zu Ende ist. Die Otolithen weisen die Neubildung des Sommerrings auf, der jedoch noch deutlich als neuer Zuwachs zu erkennen ist. Die Aale verteilen sich folgendermaßen auf die vollendeten Gruppen:

VIII-Gruppe . . . . 3 Exemplare von 46, 49 und 62 cm Länge, Durchschnittslänge: 52,8 cm,
IX- „ . . . . 4 Exemplare von 50, 53, 59 und 61 cm Länge, Durchschnittslänge: 56,3 cm,
X- „ . . . . 1 Exemplar von 61 cm Länge,
XI- „ . . . . 1 „ „ 67 „ „
XII- „ . . . . 1 „ „ 65 „ „
XV- „ . . . . 1 „ „ 75 „ „

Selbstverständlich sind diese Zahlen zu klein, um irgendwelche bindenden Schlüsse daraus zu ziehen. Immerhin scheint sich das Urteil von SCHIEMENZ über den geringen Nahrungsgehalt des Selenter Sees bei einem Vergleich der Durchschnittszahlen der VIII- und IX-Gruppe mit den entsprechenden für die Alster zu bestätigen, da diese nicht unwesentlich höher sind als jene; hierbei ist zu berücksichtigen, daß die Aale des Selenter Sees ihr neues Gruppenwachstum so gut wie vollendet haben.

B. Pommern.

Schmollensee auf Usedom.

Eine Charakterisierung dieses Sees findet man bei WUNDSCH S. 73. Die von uns untersuchte Probe bestand aus 244 Aalen (79 Männchen, 165 Weibchen) und wurde gefangen am 3. Mai 1913. Es handelt sich hier um Aale, die im Herbst aus dem Achterwasser einwandern und im Schmollensee die Winterruhe durchmachen. Beim Abwandern im Frühjahr werden sie im Abfluß in Reusen gefangen. Eine Darstellung der Untersuchungsbefunde ist in Tab. 30 enthalten. Zusammengefaßt ergibt diese:

	Gruppe			
	III	IV	V	VI
♂[1]) . . .	22,4 (10)	26,5 (58)	30,2 (10)	[30,5] (1)
♀	[26,2] (3)	28,5 (84)	31,0 (75)	[36,8] (3)

Da das neue Wachstum noch nicht wahrzunehmen ist, können die gefundenen Zahlen unmittelbar zum Vergleich mit denjenigen für die Unterelbe herangezogen werden. Allerdings ist zu berücksichtigen, daß durch die Auslese aus einem größeren Fang das Ergebnis für die V- und

[1]) Einschließlich einiger ♂ unter 20 cm.

VI-Gruppe zu klein ausgefallen ist. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes ist festzustellen, daß das Wachstum der Aale des Schmollensees dem in der Niederelbe etwa entspricht oder vielleicht ein klein wenig besser ist.

Wothschwiensee.

Über diesen See schreibt der Pächter, Herr JOHANNES ROSENGARTEN: Ich habe den See vom 1. April 1911 an gepachtet. Die Größe ist ca. 4000 Morgen. Der See hat stellenweise 100 bis 150 m Schaar mit Kraut, das eine Ende hat dagegen nur ein sehr kurzes Schaar, aber auch hier reichlich Kraut. Die eine Hälfte des Sees ist tief, bis zu 30 m, die andere Hälfte flacher, ca. 8 bis 20 m tief. Die Hauptfische des Sees sind Plötzen, Barsche, Hechte, Schleie, Bleie und Maränen, auch Krebse. Da der Krebsfang nicht recht lohnend war, setzte ich gleich im Mai 1911 10 Zentner Satzaale ein, im Mai 1912 nochmals 50 Zentner Aale, 100000 Stück Aalmontée und 10000 Schleien.

Zur Untersuchung gelangte eine am 1. Juni 1914 gefangene Probe von 14 Stück, lauter Weibchen. Das Untersuchungsergebnis findet sich in Tab. 31. Zusammengefaßt lautet es:

	Gruppe			
	V	VI	VII	VIII
♀	[48,5] (2)	[54,3] (5)	[56,5] (6)	[58,5] (1)

Zu berücksichtigen ist, daß die Zahlen für die VII- und VIII-Gruppe vermutlich etwas zu niedrig sind. Auf jeden Fall zeigt ein Vergleich mit den Aalen aus der Elbe und Alster, daß das Wachstum in diesem See bedeutend besser ist als dort. Ich befinde mich also hier im Gegensatz zu WUNDSCH, dessen Material noch kleiner war als das meinige.

C. Ostpreußen.

Paprotker See.

Über die Befunde an einer Probe von Aalen aus diesem südlich von Lötzen, bzw. vom Löwentinsee gelegenen See wurde bereits früher in einer Veröffentlichung Mitteilung gemacht (Lit. 6), so daß die Ergebnisse hier nur kurz wiederholt zu werden brauchen. Der See ist ca. 28 ha groß, völlig abgeschlossen und wurde im Jahre 1909 mit 20 000 Stück englischer Aalbrut besetzt. Untersucht wurde eine Probe von 60 Stück, die Ende August 1913 gefangen waren. Die Altersbestimmung ergab, daß 58 die III-Gruppe vollendet hatten, mithin 1909 als Glasaale in den See gelangt sein mußten. Zwei Exemplare von 52 und 55 cm Länge waren ein Jahr älter, doch stammen sie sehr wahrscheinlich ebenfalls von der Besetzung

von 1909, da unter den englischen Glasaalen sich immer eine Anzahl älterer, ausgefärbter Aale befinden, die der 0- und I-Gruppe angehören.

Die Aale, die die III-Gruppe vollendet haben, zeigen folgende Längen:

	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64 cm	
♂	1	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	= 3
♀	—	—	—	—	2	2	6	2	6	3	9	7	5	3	3	1	1	2	2	—	—	—	1	= 55

Summe..... 58.

Die Durchschnittslänge für die Männchen beträgt 45,5 cm, für die Weibchen 52,9 cm.

Es ist dies das rascheste Wachstum, was bisher überhaupt für den Aal festgestellt worden ist, und ist wohl zurückzuführen auf die besonders günstigen Ernährungsbedingungen in dem völlig abgeschlossenen und bisher aalarmen See.

Serventsee.

Dieser ebenfalls in Masuren im Kreise Sensburg gelegene etwa 1000 Morgen große und bis zu 28 m tiefe See wurde von dem Pächter in den Jahren 1906 bis 1909 mit Elbsatzaalen und italienischer Aalbrut besetzt. Ferner wurden an englischer Aalbrut eingesetzt: 1910: 50 000 Stück, 1911: 35 000 Stück, 1912: 50 000 Stück.

Zur Untersuchung gelangten zwei Proben, die eine, bestehend aus 14, gefangen Ende Mai 1914, die zweite aus 65 Aalen, gefangen Ende Juni 1914. Das Ergebnis, das in Tab. 32 enthalten ist, ist aus beiden Proben zusammengefaßt, wobei als mittlerer Fangtermin etwa Mitte Juni zu gelten hat. Wir haben es hier also mit einem völlig gemischten Besatz durch Elbsatzaale und Aalbrut zu tun.

Die Untersuchung hat aber gezeigt, daß diese sich, auch wenn sie größer geworden sind, noch sehr wohl auseinander halten lassen. Beim Satzaal beträgt nämlich in den allermeisten Fällen die Differenz zwischen den Otolithenringen und den Schuppenringen 3, weil im Verlaufe der III-Gruppe sich erst die ersten Schuppen zu bilden beginnen, was bekanntlich bei einer Länge von 16 bis 18 cm geschieht. Da nun in späterer Zeit sowohl in der Elbe als auch, wenn der betreffende Aal in ein anderes Gewässer überführt worden ist, sowohl Schuppen als Otolithen jährlich einen neuen Ring ansetzen, bleibt diese Differenz von 3 für das ganze Leben erhalten. Gelangt dagegen schon der Glasaal unter die günstigen Wachstumsbedingungen, die ein Binnensee im allgemeinen bietet, so wächst er derartig rasch, daß er bereits im zweiten Lebensjahr (I-Gruppe) eine Länge erreicht, in der die ersten Schuppen angelegt werden. Demnach beträgt hier die Differenz zwischen der Anzahl der Otolithen- und der Schuppenringe durch das ganze Leben des Aals nur 1. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes ist die Trennung in Glasaale (G)

und Satzaale (S) in der Tab. 32 durchgeführt, deren Ergebnis sich folgendermaßen darstellt:

	Gruppe				
	IV	V	VI	VII	VIII
♀ (Glasaale).	[< 41,8] (4)	48,0 (11)	[> 50,5] (7)		
♀ (Satzaale).		[< 44,8] (3)	47,9 (28)	> 49,3 (24)	[> 50,9] (8)

Da die Aale aus großen Fängen mit Schnüren als die kleinsten ausgesucht worden sind, sind die Werte für die höheren Gruppen infolge der Auslese zu klein, wie ja auch die Zahlen sofort erkennen lassen. Das Wachstum ist sehr gut, wenn auch nicht in dem Maße wie im Paprotker See.

Wie nicht anders zu erwarten, sind die als Glasaale in den See gelangten Aale größer als die entsprechend alten Satzaale. Der Unterschied beträgt etwa eine Gruppe, d. h. die Satzaale, die etwa vier bis fünf Gruppen langsames Wachstum in der Elbe durchgemacht haben, wachsen später sehr viel rascher: sie machen gewissermaßen einen Sprung im Wachstum, sobald sie unter günstigere Ernährungsbedingungen kommen. Während die IV-Gruppe in der Elbe eine Durchschnittslänge von 26,0 cm hat, gelangen die größeren Exemplare des Sees bei der V-Gruppe (einschließlich des neuen Zuwachses seit deren Vollendung bis Mitte Juni) auf 44,8 cm und eine Gruppe weiter auf 47,9 cm. Die gleiche Länge wird von den Glasaalen in der V-Gruppe erreicht (48,0 cm). Um also die gleiche Länge zu erreichen, kann man Satzaale vier Jahre später einsetzen als Glasaale.

Dadeysee.

Der an seinem Südende von der zur Alle gehenden Pissa durchflossene Dadeysee liegt westlich von Bischofsburg im Kreise Rössel. Bei einer Größe von 1100 ha ist die größte Tiefe etwa 30 m. Dabei besitzt er jedoch zahllose seichte Buchten, die für den Aal recht geeignet erscheinen. Der See wurde stets nur mit Aalbrut bewirtschaftet, doch sollen andere Seen des Pächters, Herrn E. Willig, mit denen der Dadeysee in unmittelbarer Wasserverbindung steht, mit Satzaalen besetzt worden sein, so daß in der Ende Mai 1914 gefangenen Probe von 20 Stück vermutlich beide vertreten seien.

Die Untersuchung ergab auch, daß es sich um 3 Satzaale und 17 Glasaale handelte, worüber Tab. 33 näheren Aufschluß gibt. Da es sich nur um so vereinzelte Exemplare handelt, lohnt sich eine vergleichende Gegenüberstellung nicht. Es zeigt sich auch hier wieder wie beim Servent-

see, daß die Satzaale der gleichen Gruppe kleiner sind als die Glasaale. Das Resultat ist:

	Gruppe		
	III	IV	V
♀	39,5 (13)	[41,7] (4)	[45,2] (3)

Trotz der kleinen Zahlen darf man wohl annehmen, daß das Wachstum dem im Serventsee etwa entspricht.

Samplatter See.

Dieser etwa 400 Morgen große und bis 12 m tiefe, völlig abgeschlossene See liegt 12 km südlich vom Dadeysee im Kreise Ortelsburg. Derselbe wurde im Frühjahr 1912 mit acht Zentner Elbsatzaalen besetzt, ferner im Frühjahr 1914 mit 30000 Stück englischer Aalbrut. Für die nur 19 Stück umfassende, Ende Mai 1914 gefangene Probe kommen natürlich nur die ersteren in Betracht. Das Resultat der Untersuchung zeigt Tab. 34; zusammengefaßt ergibt sich:

	Gruppe		
	VI	VII	VIII
♀	[<45,5] (3)	46,6 (13)	[>49,5] (3)

Ein Vergleich mit den Zahlen für den Serventsee zeigt, daß das Wachstum hier ein wenig schlechter ist, also noch weiter hinter dem Paprotker See zurücksteht.

D. Brandenburg.

Richtersee.

Der Richtersee bei Liebenau (Kreis Züllichau) hat eine Größe von etwa 10 ha und bis zu 18 m Tiefe; es existiert reichlicher Zu- und Abfluß. Die aus 18 Weibchen bestehende und Mitte Juni 1914 gefangene Probe setzt sich nach Tab. 35 zusammen; ihre Zusammenfassung lautet:

	Gruppe		
	V	VI	VII
♀	[35,5] (1)	40,3 (12)	[>42,5] (5)

Unter Berücksichtigung des neuen Wachstums seit der Vollendung der Gruppen zeigt ein Vergleich mit den für die Niederelbe festgestellten Zahlen, daß das Wachstum in beiden Gewässern etwa übereinstimmend ist.

3. Neuere Untersuchungen über das Wachstum des Aales.
(Haempel und Neresheimer, Wundsch.)

Seit dem Erscheinen der Arbeit von EHRENBAUM und MARUKAWA haben sich, durch sie angeregt, auch andere Forscher mit dem Problem des Wachstums des Aales beschäftigt und ihre Ergebnisse in zwei Arbeiten niedergelegt: HAEMPEL und NERESHEIMER (Lit. 9) und WUNDSCH (Lit. 8).

Die beiden österreichischen Forscher untersuchten Aale, die unter gänzlich anderen biologischen Verhältnissen aufgewachsen waren, als sie die Elbe bietet, Bedingungen, die andererseits denen der Lagunen von Comacchio, aus denen BELLINIs Aale stammten (Lit. 12), sehr ähnlich sind. Allerdings war die ihnen zur Verfügung stehende Anzahl recht klein; sie bestand aus 51 Aalen aus den erwähnten berühmten Lagunen, zu denen noch 48 aus dem Vranasee in Dalmatien kamen.

Auch wenn die Untersuchung noch so exakt ausgeführt wird wie in diesem Falle, liegt doch eine Gefahr darin, daß das Urteil über den Zuwachs von Jahr zu Jahr sich auf die Untersuchung einer sehr geringen Zahl von Tieren gründet. Diese Gefahr wird um so größer, je älter die Aale sind, da ja nicht nur für den Aal, sondern auch für viele andere Fischarten festgestellt ist, daß die anfänglich gleich großen Jungfische mit der Zeit immer mehr „auseinanderwachsen". Dabei scheint das Maß des Auseinanderwachsens beim Aal in einer merkwürdigen und bisher unerklärlichen Art von der Örtlichkeit abzuhängen. EHRENBAUM und MARUKAWA fanden nämlich, daß die im Aquarium aufgezogenen Glasaale beim Erreichen der II-Gruppe in der Verschiedenheit der Längen den doppelten Spielraum (Variationsbreite) aufwiesen wie die gleichaltrigen in der Elbe gefangenen Aale. Eigentlich hätte man das umgekehrte Resultat erwarten dürfen, da doch die im Aquarium gehaltenen Aale alle unter den gleichen Bedingungen aufgewachsen sind. Ebenso zeigte sich bei den Aalen des kleinen abgeschlossenen Paprotker Sees, daß die weiblichen Aale der IV-Gruppe ihrer Länge nach den sehr großen Spielraum von 46—64 cm einnahmen; bei den Elbaalen der gleichen Gruppe sind die Extreme für die Weibchen 23 und 29 cm. Wie groß die Variationsbreite bei dem Material der Wiener Forscher ist, läßt sich für die höheren Gruppen nicht beurteilen, da die Durchschnittslänge immer nur nach 1—3 Exemplaren berechnet wurde. Aber auch wenn man annimmt, daß die Variationsbreite nicht größer ist als bei den Elbaalen, wird man die erhaltenen Durchschnittszahlen sehr vorsichtig aufnehmen müssen, da man nie sicher sein kann, wie weit die untersuchten Exemplare normale Durchschnittsverhältnisse darbieten.

Aber auch abgesehen von allem anderen lassen sich die gefundenen Wachstumszahlen nicht ohne weiteres mit den von EHRENBAUM gegebenen

vergleichen; es findet sich nämlich nirgends in der Wiener Arbeit das Datum erwähnt, an dem die Aale untersucht wurden. EHRENBAUM hat seine Angaben immer auf den Winter bezogen, der einen deutlichen Abschnitt zwischen den Wachstumsperioden des Sommers darstellt, weshalb auch oben (S. 8/9) der Vorschlag gemacht wurde, im Interesse der Klarheit und Einheitlichkeit bei der Zählung immer auf den letzten vollendeten Winterring zurückzugreifen. Die Wiener Forscher sind anders verfahren. So rechnen sie z. B. zur I-Gruppe einen Aal, dessen Otolithen den zweiten Sommerring im Beginn der Entwickelung zeigen, und ebenso einen anderen, bei dem auch der zweite Winterring schon vollendet ist. Von uns würde der erste Aal zur 0-Gruppe, der andere zur I-Gruppe gestellt worden sein.

Sollte das Datum der Abtötung der beiden Aale das gleiche gewesen sein, was sich allerdings wohl nicht feststellen lassen wird, so würde der Altersunterschied unbedingt ein Jahr betragen. Ähnliche Angaben bei anderen Altersgruppen können gleichfalls leicht zu Mißverständnissen Anlaß geben. Leider ist es nicht möglich, von der Breite der in Bildung begriffenen Sommerzone des Otolithen auf den Zeitpunkt des Sommers zu schließen, an dem der Aal abgetötet wurde, da, wie oben ausgeführt, der Zeitpunkt des Beginnes der Neubildung einerseits erst sehr spät im Jahre, andererseits nicht in allen Gewässern übereinstimmend gelegen ist.

Aus den erwähnten Gründen, nämlich der geringen Zahl der untersuchten Exemplare, der nach unserer Ansicht nicht völlig gleichmäßigen Beurteilung der Otolithen und der Unkenntnis über das Datum der Abtötung, ergibt sich eine gewisse Unsicherheit der erhaltenen Zuwachsresultate. Diese Einwände rauben jedoch den erhaltenen Ergebnissen durchaus nicht die ihnen zukommende grundsätzliche Bedeutung, die für einen Vergleich von großem Interesse ist. Auf jeden Fall wird man nicht sehr fehl gehen, wenn man annimmt, daß die Wachstumsschnelligkeit der italienischen von denen der Elbaale nicht erheblich verschieden ist, und dies ist insofern von Interesse, als die biologischen Verhältnisse in der Elbe und in den Valli von Comacchio sicherlich außerordentlich verschieden sind. Als ein Anzeichen dieser Verschiedenheit darf man wohl betrachten, daß das Wachstum der italienischen Aale in den ersten Altersgruppen sehr viel rascher verläuft als bei den Elbaalen, und daß erst später eine entsprechende Abschwächung in der Schnelligkeit folgt. Ferner darf man wohl den Schluß ziehen, daß, wenn das Wachstum der italienischen und dalmatinischen Aale demjenigen der Elbaale ähnlich ist, die von EHRENBAUM und MARUKAWA für die Elbaale gefundenen Normen eine weitreichende Gültigkeit für viele offene Gewässer mit ähnlicher Dichtigkeit der Aalbevölkerung besitzen.

Jedenfalls aber erweisen erneut die Befunde von HAEMPEL und NERESHEIMER die Unhaltbarkeit der von BELLINI (Lit. 12) gemachten

Angaben über das außerordentlich schnelle Wachstum der Aale in den Lagunen von Comacchio, nachdem bereits durch mehrere Forscher (HEIN [Lit. 13], LÜBBERT [Lit. 14], SCHMIDT [Lit. 15]) für die nordische Aalbrut nachgewiesen wurde, daß bei dieser von einem solchen Wachstum nicht die Rede sein kann.

Während bis dahin an deutschen Aalen vor allem solche aus offenen Gewässern untersucht waren, war die 1916 erschienene Arbeit von WUNDSCH, „Neue Beiträge zu der Frage nach dem Alter und Wachstum des Aales" (Lit. 8), besonders zu begrüßen, da das Material dieses Forschers aus deutschen Binnenseen stammte. Es kam vor allem auf die Prüfung der Frage an, ob die durch EHRENBAUM und MARUKAWA für die Elbe und Alster festgestellten Wachstumswerte, denen die fischereilichen Praktiker vielfach mit Mißtrauen begegneten, auch für andere Gewässer, vor allem die Binnenseen, Gültigkeit hätten. Schon 1913 stellte EHRENBAUM (Lit. 5) es als wahrscheinlich hin, daß die Aale in geschlossenen Gewässern besser wachsen würden als in der Elbe; aber es galt, den exakten Beweis dafür zu erbringen.

Das von WUNDSCH untersuchte Material stammte aus 5 pommerschen, 2 brandenburgischen und 1 hannöverschen See. Sehr auffallend ist, daß WUNDSCH bei Aalen, die im Mai untersucht wurden, bereits die Bildung eines neuen Sommerringes an den Otolithen gefunden hat. In vorliegender Arbeit wurde im Gegensatz dazu dargelegt, daß in dem hier untersuchten Material die Neubildung sich deutlich erkennbar nie vor Ende August oder Anfang September zeigt. Leider sind die Abbildungen WUNDSCHs nach Mikrophotogrammen nicht genügend klar, um genaue Einzelheiten über den letzten Sommerring zu zeigen. Jedenfalls ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß es sich hier um eine Verwechslung mit dem vorjährigen Sommerring handelt und daher alle Angaben über das Alter um eine Gruppe zu niedrig lauten.

Durchgängig sind vom Verfasser breit- und spitzköpfige Aale unterschieden worden bzw. wurde vermerkt, daß die Kopfform zweifelhaft sei. Bei unseren eigenen Untersuchungen war dieser Unterschied nur selten bemerkbar, vor allen Dingen aus dem Grunde, weil der wesentliche Teil des Materials aus jüngeren Aalen bestand, bei denen die Zugehörigkeit zur einen oder anderen Form nur in seltenen Fällen hervortritt. Zudem scheint es, daß auch bei großen Aalen die Extreme durch alle möglichen Übergänge miteinander verbunden sind. Die Unterscheidung von spitz- und breitköpfigen Aalen wurde bisher stets mehr nach subjektiver Beurteilung vorgenommen und mehr oder weniger willkürlich gehandhabt. Neuere Untersuchungen über diesen Gegenstand machen es in hohem Grade wahrscheinlich, daß die Unterscheidung der beiden Formen nur auf dem körperlichen Ausdruck verschiedenartiger Nahrungsaufnahme beruht.

Von den eigentlichen Untersuchungsergebnissen der Arbeit von WUNDSCH sei noch folgendes erwähnt:

1. Vilmsee bei Neu-Stettin in Pommern. 18 weibliche Aale, gefangen am 8. Mai 1914. Alter zum Teil nur nach den Schuppen bestimmt.

(In folgenden Tabellen bezeichnet die obere Zahl jeweils die Durchschnittslänge, die untere, in Klammern gesetzte, die Anzahl der zu der betreffenden Gruppe zu zählenden Individuen.)

	Gruppe				
	VI	VII	VIII	IX	X
♀ Breitköpfe .		67,6 (7)	75,3 (2)	78,4 (2)	89,7 (3)
♀ Spitzköpfe .	46 (1)	65,5 (1)	68,3 (2)		

Vergleicht man diese Zahlen mit den von EHRENBAUM und MARUKAWA für die Unterelbe gefundenen, so ergibt sich, daß das Wachstum ein außerordentlich viel rascheres ist. Der Vilmsee bietet dem Aal aber auch besonders günstige Ernährungsbedingungen; er ist 1830 ha groß, flach, pflanzenreich und enthält massenhaft niedere Tiere, die als Fischnahrung in Betracht kommen.

2. Wothschwiensee bei Dramburg in Pommern. Vier weibliche Aale, gefangen am 18. Mai 1914. Alle vier Spitzköpfe der VIII-Gruppe; Mittelwert 51,9 cm. Wenn man diesen auf allzu wenig Individuen beruhenden Zahlen Wert beilegen will, wäre demnach das Wachstum gegenüber dem Vilmsee recht schlecht und nicht viel besser als das in der Unterelbe. Unsere Befunde an Aalen aus diesen Seen, über die oben (S. 41) berichtet wurde, führten zu einem weit günstigeren Ergebnis, wobei mir ebenfalls nur geringes Material zur Verfügung stand. Aus diesem Beispiel geht übrigens klar hervor, wie vorsichtig man bei der Bewertung eines zahlenmäßig kleinen Materials sein muß.

3. Wurchowsee bei Wurchow in Pommern. 20 weibliche Aale, gefangen am 19. Mai 1914. Altersbestimmung zum Teil nur nach den Schuppen ausgeführt.

	Gruppe				
	VI	VII	VIII	IX	X
♀ Breitköpfe .	51,6 (4)				82,3 (2)
♀ Spitzköpfe .	48,0 (5)		66,0 (1)	71,0 (4)	73,4 (4)

Das Wachstum der Aale in diesem See ist als recht gut zu bezeichnen, wenn es auch dasjenige der Aale des Vilmsees nicht ganz erreicht. Immerhin ist es sehr wesentlich höher als das in der Unterelbe festgestellte.

4. Lüptowsee bei Köslin in Pommern. 18 weibliche Aale, gefangen am 9. Juni 1914. Alter größtenteils nach Otolithen bestimmt.

	Gruppe				
	V	VI	VII	VIII	XVII
♀ Breitköpfe		74 (2)	77 (1)	73 (1)	
♀ Spitzköpfe	66 (1)	67,3 (3)	70 (2)	70 (2)	99 (1)
♀ Kurzköpfe		71,5 (2)	70 (1)		
♀ unbestimmte Kopfform			74 (1)	63 (1)	
Zusammen	66 (1)	70,4 (7)	72,2 (5)	69,0 (4)	99 (1)

Falls diese Zahlen zutreffen, wäre das Wachstum noch besser als im Vilmsee; doch flößen hier die geringe Anzahl der untersuchten Exemplare und die annähernde Gleichheit des Ergebnisses für die VI- bis VIII-Gruppe einiges Bedenken ein. Der Lüptowsee ist etwa 1000 Morgen groß und sehr nahrungsreich; er steht durch einen Abfluß mit dem Jamundersee, einem Strandsee an der Ostseeküste, in Verbindung. Früher sollen Aale in nennenswerter Menge im See nicht vorhanden gewesen sein. Von seiten des Fischereibesitzers war zu der Sendung angegeben worden, die Aale stammten von einer Besetzung mit Aalbrut aus den Jahren 1908 und 1909. Dies ist jedoch unmöglich, da die untersuchten Aale nicht 5—6, sondern 7—9 Jahre alt sind. Es hat sich bei genauerer Nachforschung herausgestellt, daß auch früher schon kleinere Mengen von Aalbrut ausgesetzt worden sind, und Wundsch nimmt an, daß sein Aalmaterial von diesen Einsetzungen herstamme, während der Aal der XVII-Gruppe auf natürlichem Wege eingewandert sei.

Ich glaube nicht, daß diese Beurteilung zutreffend ist. Ich habe die Erfahrung gemacht, daß bei derartig raschem Wachstum wie im Lüptowsee die eingesetzte Aalbrut bereits im zweiten Jahr eine Größe erlangt, bei der die ersten Schuppen angelegt werden. Demnach beträgt die Differenz zwischen der Anzahl der Otolithen- und der Schuppenringe nur 1. In Gewässern mit schlechterem Wachstum dagegen, wie z. B. in der Unterelbe, der freien Ostsee und zahlreichen anderen Gewässern, beträgt diese Differenz meist 3. Da nun Wundsch für den Lüptowsee die Differenz auf 3 oder gar 4 beziffert, kann es sich meines Erachtens nicht um Aalbrut handeln, sondern — da anscheinend keine Elbsatzaale ausgesetzt wurden — um von der See her zugewanderte Aale.

Diese Unterscheidung zwischen Aalen, die als Glasaale und die als Satzaale eingesetzt werden, läßt sich, wie oben gezeigt, in einem See mit

gutem Wachstum stets treffen; der Satzaal trägt die höhere Differenz zwischen Otolithen- und Schuppenringen gewissermaßen als Kennzeichen für sein ganzes Leben mit sich.

5. Schmollensee auf Usedom in Pommern. 32 Aale (20 Männchen, 12 Weibchen), gefangen wahrscheinlich April—Mai, Jahr unbekannt. Altersbestimmung nach den Schuppen.

	Gruppe							
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
♂		27,5 (2)			38,8 (2)	42,3 (10)	40,6 (6)	
♀ Breitköpfe	21,5 (1)	25,8 (2)	29,5 (1)				54 (1)	
♀ Spitzköpfe						41,8 (2)	53,1 (4)	57 (1)

Danach kommt das Wachstum der Aale aus dem Schmollensee dem in der Elbe nahe, ein Befund, der sich etwa mit unseren Befunden (S. 40) im selben See deckt.

6. Paddenpfuhl, Kreis Angermünde, Uckermark. 15 Aale (4 Männchen, 11 Weibchen), gefangen am 30. Juli 1913. Altersbestimmung nur nach den Schuppen.

	Gruppe		
	IV	V	VI
♂	34,0 (2)	33,2 (2)	
♀ Breitköpfe	37,5 (5)		
♀ Spitzköpfe	35,5 (1)	38,5 (2)	35,5 (2)
♀ Zweifelhafte Kopfform	32 (1)		

Diese Bestimmungen leiden einmal an der äußerst dürftigen Anzahl der untersuchten Exemplare, was darin seinen Ausdruck findet, daß die Durchschnittswerte nicht fortlaufend ansteigen; ferner ist die Altersbestimmung nur nach den Schuppen vorgenommen, wobei der Verfasser von der Voraussetzung ausgeht, daß die Differenz zwischen Otolithen- und Schuppenringen stets 3 beträgt; das ist aber sicherlich in einer großen Anzahl von Fällen, namentlich bei Aalen, die aus Seen stammen, nach meinen Beobachtungen nicht der Fall. Von diesem Bedenken abgesehen, würde das Wachstum etwa dem in der Unterelbe entsprechen.

7. Aeppelsee, Kreis Angermünde, Uckermark. 67 Aale (1 Männchen, 66 Weibchen), gefangen am 30. Juli 1913. Altersbestimmung nach Otolithen und Schuppen.

	Gruppe		
	IV	V	VI
♂		35 (1)	
♀ Breitköpfe	35,4 (7)	39,5 (14)	40,0 (10)
♀ Spitzköpfe	33,9 (14)	35,4 (11)	37,1 (5)
♀ Unbestimmte Kopfform	35 (1)	34,5 (4)	

Es zeigt sich hier, wie auch häufig bei von mir untersuchten Aalen, daß bei einer ausgesuchten Probe, wie die aus dem Aeppelsee zu sein scheint, die Mittelwerte ungenau werden. Für die IV-Gruppe erhält man, da nur die größeren Individuen vertreten sind, zu hohe, für die VI-Gruppe zu niedrige Werte. Immerhin darf man wohl annehmen, daß der Wert der V-Gruppe richtig ist. Demnach wäre das Wachstum im Aeppelsee nicht sonderlich günstig, würde vielmehr dem im Schmollensee und in der Unterelbe entsprechen.

Bei einer Reihenzusammenstellung der Länge in den einzelnen Gruppen ergeben sich zwei Maxima, z. B. bei der V-Gruppe:

30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45 cm
1	—	2	1	3	3	4	3	3	5	2	1	—	—	—	2 = 30.

WUNDSCH nimmt an, daß das erste Maximum bei 36 cm dem Mittelwert für die Spitzköpfe, das zweite bei 39 cm dem für die Breitköpfe entspricht. Die untersuchte Zahl ist indessen zweifellos zu gering, um mit Sicherheit Zufälligkeiten auszuscheiden. Ich bin der Ansicht, daß die beiden Kopfformen durch zahlreiche Übergänge miteinander verbunden sind und daß daher die Maxima mehr zufällig auftreten. Zudem finden sich in dem von mir bearbeiteten Material mit sehr viel größeren Zahlen häufig ein, zwei und drei Maxima ganz wahllos, ohne daß ein Rückschluß auf ein zugrunde liegendes Gesetz möglich wäre. Wie wenig ausgeprägt die Maxima in dem angeführten Beispiel WUNDSCHs sind, geht schon daraus hervor, daß bei Ausschaltung des ebenfalls in die Reihe aufgenommenen Männchens von 35 cm Länge sich ein drittes Maximum bei 34 cm zeigen würde.

8. Steinhuder Meer, Provinz Hannover. 19 Aale (7 Männchen, 12 Weibchen), gefangen am 11. August 1915. Altersbestimmungen nach den Otolithen und Schuppen.

Das Wachstum ist besser als in der Elbe und im Schmollensee, erreicht dagegen dasjenige der guten pommerschen Seen nicht.

	Gruppe IV	V	VI	VII
♂	41,7 (4)	47 (1)	47,8 (2)	
♀ Breitköpfe..		47,8 (1)	52,3 (2)	
♀ Spitzköpfe..	39,5 (2)	48,3 (2)	53,9 (3)	57,0 (2)

Wenn diese Untersuchungen WUNDSCHs aus dem Grunde ein wenig an Wert einbüßen, weil sie sich im allgemeinen auf zu geringe Zahlen stützen, beweisen sie doch unzweifelhaft, daß vielfach in Binnenseen das Wachstum des Aales besser ist als in fließenden Gewässern.

WUNDSCH stellt im Zusammenhang mit diesem Ergebnis ausdrücklich fest, der Ansicht EHRENBAUMs von der Allgemeingültigkeit der von ihm in der Unterelbe gefundenen Wachstumszahlen sei damit der Boden entzogen; dazu ist zu sagen, daß EHRENBAUM (Lit. 5) weit davon entfernt gewesen ist, seine Resultate in unberechtigter Weise zu verallgemeinern.

Ein weiterer Irrtum WUNDSCHs liegt in seiner Annahme, daß die von EHRENBAUM und MARUKAWA für die Unterelbe gefundenen Wachstumszahlen Minimalwerte seien. Meine Untersuchungen zeigen, daß unter Umständen das Wachstum noch sehr viel langsamer sein kann als dort; als Beispiel seien genannt: Unterweser, Rhin (Mark Brandenburg), Severn und ein irischer Fluß (Clare?).

Im übrigen ist WUNDSCH nur beizustimmen, wenn er vorschlägt, man solle aus 20 nach ihrer fischereilichen Qualität gut bekannten norddeutschen Seen je eine Probe von 200 Aalen der Gruppen I—VII untersuchen. Nach den in Hamburg gemachten Erfahrungen müßte freilich die zu untersuchende Zahl noch etwas vergrößert werden. Wenn WUNDSCH Zweifel ausspricht, ob sich jemand für diese langwierige Arbeit finden würde, so wird damit meiner Ansicht nach der Umfang der Arbeit überschätzt, denn ein geübter Untersucher, zusammen mit einem tüchtigen technischen Hilfsarbeiter, könnte die Aufgabe unschwer im Laufe eines Sommers erledigen. Die Schwierigkeit liegt wohl mehr darin, auf welchem Wege und aus welchen Mitteln das Material zu beschaffen wäre.

Die Fischereibiologische Abteilung des Zoologischen Museums in Hamburg ist jedenfalls bereit, derartige Untersuchungen auszuführen, wenn ihr das erforderliche Material zur Verfügung gestellt wird.

Literaturverzeichnis.

1. EHRENBAUM und MARUKAWA. Über Altersbestimmung und Wachstum des Aales. Zeitschrift für Fischerei, Band XIV, 1914, S. 89—127.
2. Dr. E. WALTER. Der Flußaal. Neudamm 1910.
3. EHRENBAUM. Der Flußaal. Der Fischerbote, Jahrg. 1911, Heft 1—3.
4. EHRENBAUM. Über Altersbestimmung am Aal. Der Fischerbote, Jahrg. 1911, S. 312.
5. EHRENBAUM. Untersuchungen über den Aal. Der Fischerbote, Jahrg. 1913, S. 262—266.
6. MARCUS. Über das Wachstum des Aals. Der Fischerbote, Jahrg. 1914, S. 2—6.
7. GEMZÖE. Age and Rate of Growth of the Eel in XIV. Rapport of the Danish Biological Station. Copenhagen 1908. S. 10—39.
8. WUNDSCH. Neue Beiträge zu der Frage nach dem Alter und Wachstum des Aales. Zeitschrift für Fischerei, N. F., Band XVIII, 1916.
9. HAEMPEL und NERESHEIMER. Über Altersbestimmungen und Wachstum des Aales. Zeitschrift für Fischerei, Band XIV, 1914, S. 265.
10. MARCUS. Über Altersbestimmung und Wachstum des Aales. Der Fischerbote. Jahrg. 1914, S. 398—401.
10a. MARCUS. Neuere Untersuchungen über Alter und Wachstum des Aales. Der Fischerbote, Jahrg. 1916, S. 233—238.
11. LÜBBERT, E. Über Fang von Jungaalen. Der Fischerbote, Jahrg. 1914, S. 362—363.
12. BELLINI, A. Aalzuchtversuche. (Deutsch von A. SCHIEMENZ.) Zeitschrift für Fischerei, Band XV, Heft 2/3, 1910.
13. HEIN, W. BELLINIs Sexualdimorphismus der mediterranen Steigaale und die nordische Aalbrut. Allgemeine Fischerei-Zeitung, Band 35, 1910.
14. LÜBBERT, H. Weitere Messungen von nordischen Glasaalen. Allgemeine Fischerei-Zeitung, Band 36, 1911. Der Fischerbote, Jahrg. 1911.
15. SCHMIDT, J. Messungen an Mittelmeer-Glasaalen. Der Fischerbote, Jahrg. 1911.

Inhaltsübersicht.

Tabellenanhang[1]).

Tabelle 1.

Aale aus der Elbe bei Rosensdorf.

Länge in cm	Vollendete Gruppen							
	♂			♀				
	V	VI	VII	IV	V	VI	VII	VIII
27				1				
28	1							
29					1			
30	1							
31	1	2			1	1		
32					3	3	1	
33		1			1	9		
34		1				19	1	
35		1	1		1	11	10	
36		1				12	5	
37			1			8	2	
38		1				3	3	
39						1	1	1
Summe ...	3	7	2	1	7	67	23	1
Durchschn. Länge in cm	30,2	34,5	36,5	27,5	32,5	35,4	36,3	39,5

Tabelle 2.

Aale aus der Havel zwischen Potsdam und Brandenburg.

Länge in cm	Vollendete Gruppen			
	♀			
	III	IV	V	VI
30	2			
31	1	2		
32		2		
33		3		
34	2	3	1	
35	2	6	3	
36	1	9	6	
37			4	
38		6	7	
39		5	8	
40		5	5	
41		2	2	
42		1	4	
43			1	2
44			2	2
45			1	
46				
47			1	
Summe ...	8	44	45	4
Durchschn. Länge in cm	33,6	37,0	39,5	44,0

Tabelle 3.

Aale aus dem Rhin bei der Lentsker Mühle.

Länge in cm	Vollendete Gruppen							
	♂		♀					
	V	VI	IV	V	VI	VII	VIII	IX
24	2	2		1	1			
25	3	1		1				
26	3			4	6			
27	3	1	1	4	8			
28		2		3	13			
29	1			4	15	3		
30		3	1	1	13	4	1	
31					9	10		
32				1	6	7	1	
33				1	4	4		
34						7	2	
35					2	5	1	
36						1	3	1
37						7	3	1
38						1		1
39						1		
40							1	
Summe ...	12	9	2	20	77	50	12	3
Durchschn. Länge in cm	26.4	27.8	29.0	28.3	29.8	33.7	35.8	37.5

Tabelle 4.

Aale aus der Stör bei Beidenfleth (Probe 1).

Länge in cm	Vollendete Gruppen			
	♂		♀	
	IV	V	IV	V
23	1			
24	2		1	
25	6		1	
26	17	1		
27	23	5	1	1
28	9	5	2	1
29	8	8		1
30	1	3	1	2
Summe ...	67	22	6	5
Durchschn. Länge in cm	27.3	28,8	27,5	29,3

[1]) Aus drucktechnischen Gründen und um Raum zu sparen, stehen die Tabellen nicht immer in richtiger Reihenfolge.

Tabelle 5.

Aale aus der Stör bei Beidenfleth
(Probe 2).

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ II	♂ III	♂ IV	♂ V	♀ III	♀ IV	♀ V
21	2						
22		1					
23		3	1				
24	2	11	1		1		
25		15	6		2	1	
26		16	6				
27		5	9	1	2		
28		7	5			1	
29		1	8		3	3	
30			6	1	1	1	
31			6			1	
32			2				
33						2	
34						1	
35				2		1	
36							1
37				1			
Summe ...	4	59	50	5	9	11	1
Durchschn. Länge in cm	23,0	26,0	28,5	33,3	27,7	31,0	36,5

Tabelle 6.

Aale aus der Stör bei Kellinghusen.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ und ♀ 0	I	II	III	IV
10	2				
11	3	2			
12	1	6			
13	1	8			
14		6	4		
15		2	8		
16		1	8		
17			12	1	
18			7	3	
19			4	2	
20			7	2	
21			6	1	
22			6	2	
23			1	2	
24				1	
25				1	
26					
27					1
Summe ...	7	25	63	15	1
Durchschn. Länge in cm	11,6	15,6	18,5	21,1	27,5

Tabelle 8.

Aale aus der Weser bei Geestemünde.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ III	♂ IV	♀ III	♀ IV
21	2			
22	9			
23	14			
24	17	1		
25	18	1	3	
26	22	3	3	
27	10	4	2	1
28	2	1		
29		1		
Summe ...	94	11	8	1
Durchschn. Länge in cm	25.2	27,0	26,4	27,5

Tabelle 9.

Aale aus der Eider bei Nübbel.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ III	♂ IV	♂ V	♀ III	♀ IV	♀ V	♀ VI
21	5	1					
22	3	1					
23	2	12					
24	1	12					
25	4	13	1		1		
26		25	1	1			
27		23	4		1	1	
28		3	6		2	2	
29		2	3			1	
30			2				1
31			1			1	
Summe ...	15	92	18	1	4	5	1
Durchschn. Länge in cm	23,2	26,0	28,6	26.5	27,5	29,1	30,5

Tabelle 7.

Aale aus der Weser bei Weserneß. Hemelingen.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ und ♂ 0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	♀ IV	V	VI	VII	VIII
8	4	1												
9	10	9												
10	2	9												
11	4	7	2											
12		10	4											
13		13	15											
14		6	19	3										
15		5	22	12										
16		3	19	15										
17		1	16	31	2									
18		1	21	31	2									
19			7	26	6									
20			7	30	10									
21			3	12	15									
22			1	15	17	1								
23				6	17									
24				2	6	4								
25					6									
26					2	1								
27					2									
28						1								
29						1					1			
30														
31										1				
32						1	1			3	3	1		
33							2			1	1	1		
34										1		2		
35												1		
36									1		1			
37								1		1	1	1		
38											1			
39											1			1
40								1				1		1
41													2	
42												1	1	1
43														1
Summe ...	20	65	136	183	85	9	3	2	1	7	9	8	3	4
Durchschn. Länge in cm	9,8	12,6	16,5	19,1	22,4	26,4	33,2	39,0	36,5	33,5	34,7	36,4	41,8	41,5

Tabelle 10.

Aale aus der Eider bei Büdelsdorf.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ III	♂ IV	♂ V	♂ VI	♀ IV	♀ V
21		2				
22	1	2				
23		5				
24	1	5				
25		15	1			
26		16	2		1	
27		13	5			1
28		17	20		1	1
29	1	7	14	2	1	2
30		4	20	1		5
31			8	1		1
32						
33						1
Summe . . .	3	86	70	4	3	11
Durchschn. Länge in cm	23,5	26,8	29,4	30,3	28,2	30,2

Tabelle 14.

Aale von Hoyerschleuse.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ II	♂ III	♂ IV	♂ V	♀ III	♀ IV
25		2				
26		3				1
27	2	8			1	
28		8	1		2	1
29	1	8	3		2	1
30		7	7		7	5
31		5	5	1	5	7
32		2	7	1	4	
33		2			3	2
34			2			3
35		1	2			1
Summe . . .	3	46	27	2	24	21
Durchschn. Länge in cm	28,2	29,4	31,7	32,0	31,0	31,6

Tabelle 12.

Aale aus einem irischen Flusse (Clare?).

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ V	♂ VI	♂ VII	♂ VIII	♂ IX	♂ X	♂ XI	♀ IV	♀ V	♀ VI	♀ VII	♀ VIII	♀ IX	♀ X	♀ XI
29									1	1					
30									1	1					
31		1		1					1	2					
32									2	2					
33			3		2			1	2	1	1				
34			1	2					1	7	1				
35	1	1	1						1	7	3				
36				1	1	1				5	12	1	1		
37				1	1		1			4	7	4			
38						2				7	5	3		1	
39										1	9	7	4	1	1
40											8	5	2		
41							1				4	9	4		
42											3	7	3	1	
43												4	1		
44												4	1		
45													1	1	2
46															
47													1		
Summe	1	2	5	5	4	3	2	1	9	38	53	44	18	4	3
Durchschn. Länge in cm	35,5	33,5	34,1	34,9	35,3	37,8	39,5	33,5	32,6	35,6	38,5	41,0	41,7	41,5	43,5

Tabelle 11.

Aale aus dem Severn bei Epney.

Länge in cm	Vollendete Gruppen													
	♂ und ⚥									♀				
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	V	VI	VII	VIII	IX
13	1	1												
14														
15			1											
16														
17														
18														
19			1											
20														
21														
22														
23				1										
24				2	4									
25				2	2	4				1	1			
26					9	4	1			2	1			
27					6	15				1	1			
28					1	6	1			1	1	1		
29					3	4	1				1	1		
30						4	10				1			
31					1	1	9	2			1	2		
32						1	8							
33						1	5					1	1	
34							4	3				1	1	
35							1					1	2	
36							2	1						
37													1	
38									1				1	
39														
40														
41													1	
42														
43														
44														
45														1
Summe ...	1	1	2	5	26	40	42	6	1	5	7	7	7	1
Durchschn. Länge in cm	13,5	13,5	17,5	24,7	27,0	28,3	32,1	33,8	38,5	26,9	28,5	32,1	36,6	45,5

Außerdem ein Weibchen der X-Gruppe von 54 cm Länge.

Tabelle 13.

Aale von Scherrebeck.

Länge in cm	Vollendete Gruppen												
	♂ und ⚥									♀			
	Glasaale	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	III	IV	V	VI
6	1												
7	14	5											
8			1										
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15				1									
16				1									
17				1	1								
18				6	3								
19				5	6								
20				2	5								
21				2	17								
22					17	3							
23					13	3						1	
24					8	9	1			1			
25					10	11				2	1		
26					4	10	2			1	2		
27					4	6					3	1	
28						5					3		
29						5	1				2	2	
30						5	4				1	1	
31						1	2	1				6	
32							1				4	3	
33							2		1			3	
34							1					2	
35								2			1		1
36												1	1
37									2				
38												1	
39													
40													
41													1
Summe	15	5	1	18	88	58	14	3	3	4	17	21	3
Durchschn. Länge in cm	7,4	7,5	8,5	19,0	20,9	26,6	30,4	34,2	36,2	25,5	30,7	32,0	34,5

Tabelle 15.

Aale von Bongsiel.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ II	♂ III	♂ IV	♀ III	♀ IV
23		1			
24	1	3		1	
25		14		2	
26		6	1	3	
27		13	1	9	1
28		13	2	3	2
29		4	1	3	1
30		2	1	1	
31			2		1
32					1
Summe ...	1	56	8	22	6
Durchschn. Länge in cm	24,5	27,1	29,3	27,6	29,7

Tabelle 16.

Aale von Carolinensiel.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ Glasaale	♂ 0	♂ I	♂ II	♂ III	♂ IV	♀ III	♀ IV
7	2							
8		1						
9		2	3					
10		1	13	3				
11			7	2				
12			11	5				
13			6	8				
14			1	11				
15			1	12				
16				8				
17				12	2			
18				6	4			
19				2	8	1		
20					6	1		
21				3	7	3	1	
22					3	2		
23					3			1
24						1		1
25						1		
26						2		1
27								
28						1		
Summe ...	2	4	42	72	33	12	1	3
Durchschn. Länge in cm	7,5	9,5	11,8	15,7	20,5	23,4	21,5	24,8

Tabelle 17.

Aale von Neuharlingersiel.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ III	♂ IV	♀ III	♀ IV	♀ V
23		1			
24	2				
25	2	2	2		
26	8	3	2		
27	6	5			
28	10	3	2		
29	9	12	4	2	
30	11	17		3	
31	7	14		3	1
32	8	18	3	3	
33		7	1	2	
34		7		1	
35				1	1
36		1			
37					
38					
39					
40					1
Summe ...	63	90	14	15	3
Durchschn. Länge in cm	29.3	31.0	29.3	32.0	35,8

Tabelle 18.

Aale aus der Trave bei Lübeck (Probe 1).

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ II	♂ III	♂ IV	♂ V	♀ III	♀ IV	♀ V	♀ VI
16	1							
17								
18		1						
19								
20		3						
21		3	2					
22		2	3			1		
23		9	8			1		
24		3	16			1		
25		3	23	1	1	2	1	
26		2	14	2		3	1	
27			7	1		6	1	
28			3	1		6	5	
29			1	3		2	4	
30			1	1			7	1
31							2	
32								2
33							2	1
34								1
Summe ...	1	26	78	9	1	22	23	5
Durchschn. Länge in cm	16.5	23.2	25.5	28.2	25.5	27.1	29.7	32.7

Tabelle 19.

Aale aus der Trave bei Lübeck (Probe 2).

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ III	♂ IV	♂ V	♀ III	♀ IV	♀ V	♀ VI
18	2						
19	3						
20	4	2					
21	6						
22	8	5					
23	3	8		1	1		
24	1	7			1		
25		12			3		
26		9			4		
27		7			8	1	
28		2	3		2	3	
29		1			6	4	1
30			1		2	4	1
31			1			3	
32						2	
33						1	1
34						1	
35						1	3
Summe ...	27	53	5	1	27	20	6
Durchschn. Länge in cm	21,5	25,2	29,5	23,5	27,6	30,8	33,3

Tabelle 20.

Aale aus der Trave bei Lübeck (Probe 3).

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ II	♂ III	♂ IV	♂ V	♀ III	♀ IV	♀ V
18		5					
19	1	4					
20		6	2				
21		4	1				
22		6	4			1	
23		4	4				
24		5	9		2	2	
25		2	16	1	2	1	
26		2	12			9	
27			2			5	
28			2			5	4
29			2	2		4	3
30						3	5
31							3
32							3
33							4
34							2
35							1
Summe ...	1	38	54	3	4	30	25
Durchschn. Länge in cm	19,5	22,0	25,3	28,2	25,0	27,5	31,4

Tabelle 21.

Aale aus der Trave bei Lübeck (Probe 4).

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ III	♂ IV	♂ V	♀ III	♀ IV	♀ V
18	2					
19	6					
20	5	1				
21	4	2		1		
22	6	4		1		
23	3	4		1	1	
24	6	2	1		4	
25	2	6		1		
26		5	1		3	1
27		4				2
28						2
29		1	1			2
30						
31						1
32						1
Summe ...	34	29	3	4	8	9
Durchschn. Länge in cm	21,9	24,9	26,8	23,3	25,1	29,1

Tabelle 22.

Aale aus der Trave bei Lübeck (Probe 5).

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ II	♂ III	♂ IV	♂ V	♀ III	♀ IV	♀ V
16	1						
17							
18		2					
19							
20		2	1				
21							
22		1	4				
23		3	3		1	1	
24			7			2	
25			3			1	2
26		1	3	2	1		2
27			2	1		1	3
28				1		1	1
29				1		1	1
30						1	2
31						1	2
32							
33							
34							
35							
36							1
Summe ...	1	9	23	5	2	9	14
Durchschn. Länge in cm	16,5	21,9	24,5	27,7	25,0	27,3	28,9

Tabelle 23.

Zusammenfassung der fünf Proben aus der Trave bei Lübeck.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ II	♂ III	♂ IV	♂ V	♀ III	♀ IV	♀ V	♀ VI
16	2							
17								
18		12						
19	1	13						
20		20	6					
21		17	5		1			
22		23	20		1	2		
23		22	27		3	4		
24		15	41	1	2	10		
25		7	60	2	4	7	3	
26		5	43	5	1	19	4	
27			22	2		20	7	
28			7	5		14	11	4
29			5	7		13	11	4
30			1	2		6	13	7
31				1		1	8	3
32							3	5
33							3	6
34							1	3
35							1	4
36							1	
Summe ...	3	134	237	25	12	96	66	36
Durchschn. Länge in cm	17,5	22,1	25,2	28,2	24.3	27.2	29.8	31.9

Tabelle 24.

Aale aus der Trave bei Schlutup (Probe 1).

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ III	♂ IV	♂ V	♀ III	♀ IV	♀ V
23		1				
24						
25	1	3			2	
26		5			5	
27		4		2	2	4
28		3	1		5	5
29		1	2		2	5
30		2	1		2	5
31			2		1	4
32						1
33						
34						
35						
36						1
Summe ...	1	19	6	2	19	25
Durchschn. Länge in cm	25,5	27,3	30,0	27.5	28.0	29.9

Tabelle 25.

Aale aus der Trave bei Schlutup (Probe 2).

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ III	♂ IV	♀ II	♀ III	♀ IV
24	1				
25	1			1	
26	1	1		2	
27	2		1	3	2
28	4	2		5	3
29	4	3		6	4
30	3			5	7
31	2	1		3	5
32				2	3
33					1
34					
35					
36					1
Summe ...	18	7	1	27	26
Durchschn. Länge in cm	28,8	29,1	27,5	29,4	30,7

Tabelle 26.

Aale aus der Warnow bei Bützow.

Länge in cm	Vollendete Gruppen 0	I	II	III	IV
8	4				
9	6	13			
10	2	21	2		
11		24	11		
12		2	15		
13			9	1	
14			9	5	
15			1	3	
16			1	1	
17				2	
18			1	2	
19				5	
20				2	
21				1	1
22					
23					2
24					1
25					
26					
27					
28					
29					1
Summe ...	12	60	49	22	5
Durchschn. Länge in cm	9,3	10,8	13,0	16,8	24,5

Tabelle 27.

Ostsee vor Swinemünde.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ III	♂ IV	♀ III	♀ IV	♀ V
28			1		
29	1		3		
30	1	1	1	4	
31			3	8	
32	1		3	16	
33		1	1	10	
34		1		15	
35				7	2
36				5	2
37					4
38				1	1
39					2
40					1
41					
42					1
43					1
Summe ...	3	3	12	66	14
Durchschn. Länge in cm	30,8	32,8	31,1	33,6	38,4

Tabelle 29.

Aale aus dem Schliefsee (Nordschleswig).

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ V	♂ VI	♂ VII	♂ VIII	♀ V	♀ VI	♀ VII	♀ VIII	♀ IX
31						3			
32	1					4			
33	1	1			1	2			
34		2			1	4			
35		2	1			6	5	1	
36			3		2	4	2		
37		1	2	1	1	2	2	1	
38		1	1			5	5		
39		1				4	5		
40							3	2	
41						2	1	1	
42			1			1	1	1	
43							1	1	
44							1	1	
45								1	1
46								2	
Summe ...	2	8	8	1	5	37	26	11	1
Durchschn. Länge in cm	23,0	36,1	37,6	37,5	35,7	36,2	38,8	42,4	45,5

Tabelle 28.

Ostsee vor Karlskrona (Schärengebiet).

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ VI	♂ VII	♂ VIII	♂ IX	♀ V	♀ VI	♀ VII	♀ VIII	♀ IX	♀ X
28					3					
29					1	1				
30					3	2				
31					1					
32	1	1				1	1	1	1	
33		1				2	3	2	1	
34		1				1	2	1		
35						3	2	1	1	
36			2		1	2	2	2		
37						1	2	1		1
38	1			1		1		2		1
39									1	
40								1	1	
41										
42									1	
Summe ...	2	3	2	1	9	14	12	11	6	2
Durchschn. Länge in cm	35,5	33,5	36,5	38,5	30,5	34,3	35,1	36,1	37,3	38,0

Tabelle 30.

Aale aus dem Schmollensee auf Usedom.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♂ III	♂ IV	♂ V	♂ VI	♀ III	♀ IV	♀ V	♀ VI
18	1							
19	1							
20								
21	1							
22	3	1			1			
23	2	3				1		
24	1	11				3		
25	1	9				5		
26		13			1	10		
27		7	2			15	3	
28		6	2			15	4	
29		7	1		1	16	14	
30		1		1		8	7	
31			3			8	21	
32			1			3	10	1
33			1				8	
34							5	
35							2	
36							1	
37								1
38								
39								
40								1
Summe ...	10	58	10	1	3	84	75	3
Durchschn. Länge in cm	22,4	26,5	30,2	30,5	26,2	28,5	31,0	36,8

Tabelle 31.

Aale aus dem Wothschwiensee.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♀ V	VI	VII	VIII
44	1			
45				
46				
47				
48				
49				
50		1		
51				
52	1	1		
53			2	
54				
55		2	1	
56			1	
57		1		
58				1
59			1	
60			1	
Summe ...	2	5	6	1
Durchschn. Länge in cm	48,5	54,3	56,5	58,5

Tabelle 33.

Aale aus dem Dadeysee.

Länge in cm	Vollendete Gruppen III Glas-aale	III Satz-aale	IV Glas-aale	IV Satz-aale	V Glas-aale	V Satz-aale
33	1					
34	1					
35						
36	1					
37	2			1		
38	1					
39	2		1			
40						
41	3					
42						1
43						1
44			1			
45	1		1			
46	1					
47						
48					1	
49						
Summe ...	13		3	1	1	2
	13		4		3	
Durchschn. Länge in cm	39,5		41,7		45,2	

Tabelle 34.

Aale aus dem Samplatter See.

Länge in cm	Vollend. Gruppen ♀ VI	VII	VIII
42		1	
43	1	1	
44			
45	1	1	
46		6	1
47	1	1	1
48		2	
49			
50		1	
51			
52			
53			
54			1
Summe ...	3	13	3
Durchschn. Länge in cm	45,5	46,6	49,5

Tabelle 32. **Aale aus dem Serventsee.**

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♀ IV Glas-aale	IV Satz-aale	V Glas-aale	V Satz-aale	VI Glas-aale	VI Satz-aale	VII Glas-aale	VII Satz-aale	VIII Glas-aale	VIII Satz-aale
39	1									
40										
41										
42			1	1		1		1		
43	1		1	1		1				
44	1		1		1	3				
45			2		1	4		5		
46	1							3		1
47			1			3		2		1
48			2	1	1	8		1		1
49					1	3		2		1
50					1	3		1		2
51								3		
52			1					1		
53			1			1				
54					1	1		4		
55			1					1		1
56										
57										
58										1
59										
60					1					
Summe.	4		11	3	7	28		24		8
Durchschn. Länge in cm	41,8		48,0	44,8	50,5	47,9		49,3		50,9

Tabelle 35.

Aale aus dem Richtersee.

Länge in cm	Vollendete Gruppen ♀ V	VI	VII
35	1	1	
36			
37			
38		1	
39		3	
40		3	1
41		2	2
42		1	
43			1
44		1	
45			1
Summe . . .	1	12	5
Durchschn. Länge in cm	35,5	40,3	42,5

Tabelle 36.

Zusammenstellung von Proben schlechtgewachsener Aale.

Herkunftsort	Fangdatum	Geschlecht	Gruppe 0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Niederelbe (zum Vergleich)	März—April 1912	(♂ u. ♀)	9,0 (20) 7—10	11,8 (32) 9—14	14,5 (84) 12—17	19,3 (141) 15—24	24,8 (114) 20—29	30,9 (190) 26—35	>35,3 (28) 32—40	>[38,8] (3) 37—39			
		♀ . . .					[26,0] (8) 23—29	33,8 (75) 27—38	39,3 (21) 35—43	[44,5] (4) 40—47	<[60,5] (1) 60	[63,5] (2) 60—66	
Alster (zum Vergleich)	April—Mai 1912	♂ (u. ♀)		[10,5] (4) 9—11	[15,0] (9) 13—16	19,5 (19) 16—23	23,5 (31) 19—27	30,6 (63) 25—34	>36,0 (19) 33—37	>[39,0] (2) 38—39			
		♀ .					[27,8] (4) 26—29	33,6 (32) 28—38	38,5 (75) 33—43	>45,1 (28) 40—53	52,0 (14) 43—57	[57,5] (8) 54—61	[66,7] (5) 64—68
Rhin	Mitte Juni 1914	♂						26,4 (12) 24—29	[27,8] (9) 24—30				
		♀					[29,0] (2) 27—30	28,3 (20) 24—33	29,8 (77) 24—35	33,7 (50) 29—39	35,8 (12) 30—40	[37,5] (3) 36—38	
Weser bei Bremen	Ende Juni 1913 bzw. 1914	♂ (u. ♀)	9,8 (20) 8—11	12,6 (65) 8—18	16,5 (136) 11—22	19,1 (183) 14—24	22,4 (85) 17—27	[26,4] (9) 22—32	[33,2] (3) 32—33	[39,0] (2) 37—40	[36,5] (1) 36		
		♀					[33,5] (7) 31—37	[34,7] (9) 29—39	[36,4] (8) 32—42	[41,8] (3) 41—42	[41,5] (4) 39—43		
Severn	Anfang April 1914	♂ (u. ♀)		[13,5] (1) 13	[13,5] (1) 13	[17,5] (2) 15—19	[24,7] (5) 23—25	27,0 (26) 24—31	28,3 (40) 25—33	32,1 (42) 26—36	[33,8] (6) 31—36	[38,5] (1) 38	
		♀						[26,9] (5) 25—28	[28,5] (7) 25—31	[32,1] (7) 28—35	[36,6] (7) 33—41	[45,5] (1) 45	

Herkunftsort	Fang-datum	Ge-schlecht	Gruppe 0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Irischer Fluß (Clare?)	Ende Juni 1914	♂						[35,5] (1) 35	[33,5] (2) 31—35	[34,1] (5) 33—35	[34,9] (5) 31—37	[35,3] (4) 33—37	37,8 (3)[1] 36—38
		♀					[33.5] (1) 33	[32.6] (9) 29—35	35.6 (38) 29—39	38.5 (53) 33—42	41.0 (44) 36—44	41.7 (18) 36—47	41.5 (4)[1] 38—45
Trave bei Lübeck	Mitte Mai 1913 bzw. 1914	♂ (u. ♂/♀)			[17,5] (3) 16—19	22,1 (134) 18—26	25,2 (237) 20—30	28,2 (25) 24—31					
		♀				24,3 (12) 21—26	27,2 (96) 22—31	29,8 (66) 25—36	31,9 (36) 28—35				
Warnow	Anfang Juni 1913	♂ (u. ♂/♀)	9,3 (12) 8—10	10,8 (60) 9—12	13,0 (49) 10—18	16,8 (22) 13—21	[24,5] (5) 21—29						
		♀											
Ostsee vor Karlskrona	Anfang Mai 1914	♂							[35,5] (2) 32—38	[33,5] (3) 32—34	[36,5] (2) 36	[38,5] (1) 38	
		♀						[30,5] (9) 28—36	34,3 (14) 29—38	35,1 (12) 32—37	36,1 (11) 32—40	[37,3] (6) 32—42	[38,0] (2) 37—38
Schliefsee	Mitte Mai 1914	♂						[33,0] (2) 32—33	[36,1] (8) 33—39	[37,6] (8) 35—42	[37,5] (1) 37		
		♀						[35,7] (5) 33—37	36,2 (37) 31—42	38,8 (26) 35—44	42,2 (11) 35—46	[45,5] (1) 45	

[1]) Dazu noch XI-Gruppe: ♂: [39,5] (2); ♀: [43,5] (3)
37—41   39—45.

Tabelle 37. **Zusammenstellung von Proben mittelmäßig gewachsener Aale** (wie Niederelbe).

Herkunftsort	Fangdatum	Geschlecht	Gruppe 0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Glasaale
Niederelbe	März—April 1912	♂ (u. ⚥)	9,0 (20) 7—10	11,8(32) 9—14	14,5 (84) 12—17	19,3(141) 15—24	24,8(114) 20—29	30,9 (190) 26—35	>35,3(28) 32—40	[>33,8](3) 37—39		
		♀					[26,0](8) 23—29	33,8 (75) 27—38	39,3 (21) 35—43	[44,5] (4) 40—47	[<60,5](1) 60	
Alster	April—Mai 1912	♂ (u. ⚥)		[10,5](4) 9—11	[15,0](9) 13—16	19,5 (19) 16—23	23,5 (31) 19—27	30,6 (63) 25—34	>36,0(19) 33—37	[>39,0](2) 38—39		
		♀					[27,8](4) 26—29	33,6 (32) 28—38	[38,5](75) 33—43	>45,1(28) 40—53	52,0 (14) 43—57	
Elbe bei Rosensdorf	Anfang April 1914	♂						[30,2] (3) 28—31	[34,5] (7) 31—38	[>36,5](2) 35—37		
		♀					[27,5] (1) 27	[32,5] (7) 29—35	35,4 (67) 31—39	>36,3(23) 32—39	[>39,5](1) 39	
Stör bei Beidenfleth (2. Probe)	Mitte August 1913	♂			[<23,0] (4) 21—24	26,0 (59) 22—29	28,5 (50) 23—32	[33,3] (5) 27—37				
		♀				[<27,7] (9) 24—30	31,0 (11) 25—35	[36,5] (1) 36				
Stör bei Kellinghusen	Anfang August 1913	♂ (u. ⚥)	[11,6](7) 10—13	15,6(25) 11—16	18,5 (63) 14—23	21,1 (15) 17—25	[27,5](1) 27					
Weser bei Geestemünde	Anfang September 1913	♂				25,2 (94) 21—28	27,0 (11) 24—29					
		♀				[26,4](8) 25—27	[27,5](1) 27					
Eider bei Nübbel	Mitte Juli 1913	♂				23,2 (15) 21—25	26,0 (92) 21—29	>28,6(18)				
		♀				[26,5](1) 26	[27,5](4) 25—28	[>29,1](5) 27—31	[>30,5](1) 30			
Eider bei Büdelsdorf	Anfang Juli 1913	♂				[23,5](3) 22—29	26,8 (86) 21—30	>29,4(70) 25—31	[>30,3](4) 29—31			
		♀					[28,2](3) 26—29	>30,2(11) 27—33				

Herkunftsort	Fangdatum	Geschlecht	Gruppe 0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	Glasaale
Wattenmeer bei Scherrebeck	Ende Juli Anfang August 1913	♂ (u. ♂)	[7,5] (5) 7	[8,5] (1) 8	19,0 (18) 15—21	22,9 (88) 17—27	26,6 (58) 22—31	30,4 (14) 24—34	[>34,2] (3) 31—35	[>36,2] (3) 33—37		7,4 (15) 6—7
		♀				[25,5] (4) 24—26	30,7 (17) 25—35	32,0 (21) 23—38	[>34,5] (3) 35—41			
Wattenmeer bei Hoyerschleuse	Ende September 1913	♂			[<28,2] (3) 27—29	29,4 (46) 25—35	31,7 (27) 28—35	[>32,0] (2) 31—32				
		♀				<31,0 (24) 27—33	31,6 (21) 26—35					
Wattenmeer bei Bongsiel	Mitte September 1913	♂			[<24,5] (1) 24	27,1 (56) 23—30	29,3 (8) 26—31					
		♀				27,6 (22) 24—30	[29,7] (6) 27—32					
Wattenmeer bei Carolinensiel	Mitte September 1913	♂ (u. ♂)	[9,5] (4) 8—10	11,8 (42) 9—15	15,7 (72) 10—21	20,5 (33) 17—23	23,4 (12) 19—28					[7,5] (2) 7
		♀				[21,5] (1) 21	[24,8] (3) 23—26					
Wattenmeer bei Neuharlingersiel	Anfang Oktober 1913	♂				<29,3 (63) 24—32	31,0 (90) 23—36					
		♀				<29,3 (14) 25—33	32,0 (15) 29—35	[35,8] (3) 31—40				
Trave bei Schlutup (zwei Proben)	Mitte Juli und Ende September 1913, Durchschnitt Ende August	♂				<28,6 (19) 24—31	27,8 (26) 23—31	[>30,2] (2) 28—31				
		♀			[<27,5] (1) 27	<29,3 (29) 25—32	29,6 (45) 25—36	>29,9 (25) 27—36				
Ostsee vor Swinemünde	Ende August 1913	♂				[<30,8] (3) 29—32	[32,8] (3) 30—34					
		♀				<31,1 (12) 28—33	33,6 (66) 30—38	38,4 (14) 35—43				
Schmollensee	Anfang Mai 1913	♂ (u. ♂)				22,4 (10) 18—25	26,5 (58) 22—30	30,2 (10) 27—33	[30,5] (1) 30			
		♀				26,2 (3) 22—29	28,5 (84) 23—32	31,0 (75) 27—36	[36,8] (3) 32—40			
Richtersee	Mitte Juni 1914	♀						[35,5] (1) 35	40,3 (12) 35—44	[>42,5] (5) 40—45		

Tabelle 38.

Zusammenstellung von Proben gutgewachsener Aale.

Herkunftsort	Fangdatum	Geschlecht	Gruppe III	IV	V	VI	VII	VIII
Niederelbe (zum Vergleich)	März—April 1912	♂ (und ⚥)	19,3 (141) 15—24	24,8 (114) 20—29	30,9 (190) 26—35	> 35,3 (28) 32—40	[> 38,8] (3) 37—39	
		♀		[26,0] (8) 23—29	33,8 (75) 27—38	39,3 (21) 35—43	[44,5] (4) 40—47	[60,5] (1) 60
Alster (zum Vergleich)	April—Mai 1912	♂ (und ⚥)	19,5 (19) 16—23	23,5 (31) 19—27	30,6 (63) 25—34	> 36,0 (19) 33—37	[> 39,0] (2) 38—39	
		♀		[27,8] (4) 26—29	33,6 (32) 28—38	38,2 (75) 33—43	> 45,1 (28) 40—53	52,0 (14) 43—57
Havel	Mitte August 1913	♀	[33,6] (8) 30—36	37,0 (44) 31—42	39,5 (45) 34—47	[44,0] (4) 43—44		
Wothschwiensee	Anfang Juni 1914	♀			[48,5] (2) 44—52	[54,3] (5) 50—57	[> 56,5] (6) 53—60	[58,5] (1) 58
Paprotker See	Ende August 1913	♂	[45,5] (3) 42—47					
		♀	52,9 (55) 46—64	[54,0] (2) 52—55				
Serventsee	Anfang Juni 1914	♀ aus Glasaalen	< [41,8] (4) 39—46	48,0 (11) 42—55	[> 50,5] (7) 44—60			
		♀ aus Satzaalen		[< 44,8] (3) 42—48	47,9 (28) 42—54	> 49,3 (24) 42—55	[> 50,9] (8) 46—58	
Dadeysee	Ende Mai 1914	♀	39,5 (13) 33—46	[41,7] (4) 37—45	[45,2] (3) 42—49			
Samplatter See	Ende Mai 1914	♀				[< 45,5] (3) 43—47	46,6 (13) 42—50	[> 49,5] (3) 46—54

Eingegangen am 5. Mai 1919.

Die Krikobranchen Ascidien des westlichen Indischen Ozeans: Claveliniden und Synoiciden.

Von *W. Michaelsen.*

Mit einer Tafel.

Die vorliegende Arbeit schließt sich unmittelbar an meine Abhandlung: „Die Ptychobranchen und Diktyobranchen Ascidien des westlichen Indischen Ozeans“, in: Mitt. Mus. Hamburg XXXV, an. Sie bildet den zweiten Teil meiner Bearbeitung der Ascidien dieses Gebietes, einer Parallele zu der gleichzeitig in Angriff genommenen Bearbeitung der Ascidien des Roten Meeres („Ascidiae Ptychobranchiae und Diktyobranchiae des Roten Meeres“, in Zool. Erg. XXXII der Exp. „Pola“ i. d. Rote Meer; in: Denk. Ak. Wien LXXXXV, und „Ascidiae Krikobranchiae des Roten Meeres: Clavelinidae und Synoicidae“ [im Druck]). Ich bin bei diesen Bearbeitungen insofern von der geraden systematischen Linie abgewichen, als ich die Didemniden, die an die Claveliniden angeschlossen werden müßten, einstweilen zurückgestellt habe. Wenn die Untersuchung dieser schwierigen Familie ein ersprießliches Resultat ergeben soll, so bedarf es einer weitausgreifenden Vorarbeit: Mit dieser bin ich zur Zeit beschäftigt.

Ordo Krikobranchia.

Fam. Clavelinidae.

Chondrostachys enormis (Herdm.).

?1775. *Salpa sipho* FORSKÅL, Descr. anim. itin. orient., p. 115.
?1776. — — , FORSKÅL, Icon. rer. nat. itin. orient., Taf. XLIII Fig. C.
1880. *Clavelina enormis* HERDMAN, Prel. Rep. Tun. Challenger II, p. 725.
1882. — — , HERDMAN, Rep. Tunic. Challenger I, p. 247, Taf. XXXV Fig. 3—5.
1891. *Stereoclavella enormis*, HERDMAN, On the Gen. Ecteinascidia, p. 161.
1905. *Clavelina enormis*, HARTMEYER, Ascid. Mauritius, p. 394, Textfig. A—C.
1909. *Chondrostachys enormis*, HARTMEYER, Tunic., in: BRONN, Kl. Ordn. Tierr., p. 1427.
1912. — — , HARTMEYER, Ascid. Deutsch. Tiefsee-Exp., p. 392, Taf. XLIV Fig. 1.

Fundangabe: Moçambique; PHILIPPI 1884.

Alte Angaben: Mauritius, Sansibar (nach HARTMEYER 1905); ?Rotes Meer (nach FORSKÅL 1775 und HARTMEYER 1912).

Weitere Verbreitung: Tschagos-Archipel, Diego Garcia (nach HARTMEYER 1912); Kapland, Simons Bay (nach HERDMAN 1880).

Bemerkungen: Vorliegend eine personenreiche Kolonie, an der einzelne Personen wohl erhalten sind. Nach näherer Untersuchung einer derselben kann ich noch folgende Mitteilungen über die innere Organisation machen.

Die Leibeswand ist zart und mit weitläufig angeordneten, sehr spärlichen Muskelbündeln ausgestattet. Die Ringmuskulatur ist anscheinend ganz auf die Siphonen beschränkt, an denen sie jedoch stark entwickelt ist und eine fast geschlossene Schicht bildet. Die Längsmuskulatur besteht aus jederseits etwa 9 Muskelbündeln, die sehr weit voneinander stehen und vereinzelt Gabelungen aufweisen. Die Gabel-Äste der Längsmuskelbündel können in benachbarte Längsmuskelbündel übergehen.

Die Zahl der Mundtentakel ist bei der untersuchten Person noch geringer als bei dem HERDMANschen Untersuchungsobjekt, bei dem sie „about twelve" betragen soll. Ich zählte 8 Tentakel.

Das weder von HERDMAN noch von HARTMEYER erwähnte Flimmerorgan ist ein übergeneigter (Kontraktionserscheinung?) Körper mit ziemlich langem, eng geschlossenem Längsschlitz.

Der Kiemensack besitzt bei der von mir untersuchten Person 14 Kiemenspalten-Zonen, während HARTMEYER (l. c. 1912, p. 294) an seinem Material 16 zählte. Ich fand etwa 40 Kiemenspalten in einer Halbzone (nach HARTMEYER, l. c., etwa 40—50).

Der After ist durch zwei tiefe Einschnitte zweilippig gemacht. Die beiden weit auseinander klaffenden Lippen sind etwas erweitert, fast flügelförmig, regelmäßig gerundet und ganz glattrandig.

Die Ausfuhrgänge der Geschlechtsprodukte ziehen sich, eng aneinander gelegt, am Enddarm entlang bis über den After hinaus nach vorn. Der Eileiter war bei der untersuchten Person fast so dick wie der Enddarm, mit einer einfachen, fast geschlossenen Reihe von Embryonen erfüllt. Auch der Samenleiter war prall mit Geschlechtsprodukten gefüllt. Bei einer anderen Person fanden sich zahlreiche geschwänzte Larven im Peribranchialraum.

Polycitor (Eudistoma) rhodopyge (Sluit.).

1897. *Distoma rhodopyge* SLUITER, Tunic. Süd-Afrika, p. 12, Taf. I Fig. 2, Taf. III Fig. 5, 6.

1909. *Polycitor (Eudistoma) rhodopyge*, HARTMEYER, Tunic., in: BRONN, Kl. Ordn. Tierr., p. 1432.

Alte Fundangabe: Küste von Moçambique (nach SLUITER 1897).

Bemerkung: Mir liegt kein Vertreter dieser Art zur Untersuchung vor.

Polycitor (Eudistoma) paesslerioides Mich. var. hupferi Mich.

? 1912. *Polycitor [Distoma] renieri* HARTMEYER, Ascid. Deutsch. Tiefsee-Exp., p. 309, Taf. XXXVIII Fig. 5, Taf. XLIII Fig. 1.

1915. *Polycitor (Eudistoma) paesslerioides* var. *hupferi* MICHAELSEN, Tunic., in: Meeresfauna Westafrikas I, p. 445, Taf. XIX Fig. 52.

Fundangabe: Seychellen; A. BRAUER 1895 (2 Kolonien).

Weitere Verbreitung: Rotes Meer, Tor, Djiddah, Port Berenice (neue Angaben); Westafrika, Angola, Kinsembo (nach MICHAELSEN 1915); ? Kapland, Francisbucht (nach HARTMEYER 1912).

Weitere Verbreitung der Art: Westafrika, Goldküste, Prampram und Französ.-Kongo, Setté Cama (nach MICHAELSEN 1915).

Bemerkung: Eine Erörterung dieser Art und ihrer Verwandtschaft findet sich in meiner im Drucke befindlichen Abhandlung über die Ascidiae Krikobranchiae (Clavelinidae und Synoicidae) des Roten Meeres.

Polycitor (Eudistoma) modestus (Sluit.).

1898. *Distoma modestum* SLUITER, Tunic. Süd-Afrika, p. 18, Taf. I Fig. 5, Taf. III Fig. 8.

1909. *Polycitor (Eudistoma) modestum,* HARTMEYER, Tunic., in: BRONN, Kl. Ordn. Tierr., p. 1432.

Fundangabe: Natal, Außenseite der Landzunge „The Bluff" an der Südseite des Einganges zum Hafen von Durban, in Wasserlöchern am felsigen Ebbestrande; W. MICHAELSEN, 9. Sept. 1911 (1 Kolonie).

Alte Angabe: Natal, Küste bei Durban (nach SLUITER 1898).

Ich habe der ausführlichen Beschreibung SLUITERs nichts hinzuzufügen.

Polycitor (Eudistoma) caeruleus (Sluit.).

1898. *Distoma caeruleum* SLUITER, Tunic. Süd-Afrika, p. 14, Taf. II Fig. 4, Taf. III Fig. 14.

1909. *Polycitor (Eudistoma) caeruleum,* HARTMEYER, Tunic., in: BRONN, Kl. Ordn. Tierr., p. 1431.

Fundangabe: Natal, Außenseite der Landzunge „The Bluff" an der Südseite des Einganges zum Hafen von Durban, in Wasserlöchern am felsigen Ebbestrande; W. MICHAELSEN, 9. Sept 1911.

Bemerkungen: Wie die vorige Art, so fand ich auch diese charakteristische und leicht erkennbare Art mutmaßlich an dem gleichen Fundort, von dem die WEBERschen Originale stammen. Ich habe der Beschreibung nichts hinzuzufügen.

Polycitor (Eudistoma) Möbiusi (Hartmeyer).

1905. *Colella Möbiusi* HARTMEYER, Ascid. Mauritius, p. 396, Taf. XIII Fig. 2, 3.

1912. *Polycitor Möbiusi,* HARTMEYER, Ascid. deutsch. Südpol-Exp., p. 305, Textfig. 1—3, Taf. XLIII Fig. 4.

Fundangabe: Sansibar, Insel Baui (Insel Bawi); F. STUHLMANN, 12. Juli 1889 (mehrere Kolonien). Deutsch-Ostafrika, Insel Masiwa bei Pangani; F. STUHLMANN, 8. Dez. 1889 (1 Kolonie).

Alte Angaben: Deutsch-Ostafrika, Mikindani; Moçambique, Kerimba-Inseln (Querimba-Inseln); Mauritius; Madagaskar; Natal, Durban; Kapland (nach HARTMEYER 1905 und 1912).

Mir liegen mehrere recht gut konservierte Kolonien zur Untersuchung vor, die zum Teil dick polsterförmig, zum Teil etwas länger und basal verengt, fast keulenförmig, sind. Während bei dem HARTMEYERschen Originalmaterial der Thorax stark kontrahiert war, so daß über seine Organe nichts Genaueres ausgesagt werden konnte, zeigen die Personen meines Materials meist einen gut ausgestreckten Thorax, nach dessen Untersuchung ich die Originalbeschreibung ergänzen kann.

Die Färbung der lebenden Objekte ist nach Angabe des Sammlers blaugrün.

Der Zellulosemantel, nach HARTMEYER ohne Einlagerungen, enthält zerstreute faserig kristallinische Körperchen, die sich in Salzsäure ohne Aufbrausen mäßig schnell lösen. Sie sind einfach und unregelmäßig balkenförmig, etwa bis 250 μ lang und 40 μ dick, oder mit den Spitzen aneinander geheftet, pfeilspitzenförmig bis unregelmäßig strahlig. Ich vermute, daß solche Körperchen bei dem HARTMEYERschen Untersuchungsmaterial durch Säurebehandlung bei der Konservierung aufgelöst waren.

Der Mundtentakelkranz besteht aus ca. 14 (Zahl zweifellos variabel!) fadenförmigen, am freien Ende dünneren Tentakeln von sehr verschiedener Größe. Stellenweise erkennt man eine Anordnung der verschiedenen Größen nach dem Schema 1, 2, 1, 2, 1 oder 1, 3, 2, 3, 1, doch ist die Regelmäßigkeit der Anordnung vielfach gestört.

Das Flimmerorgan ist ein kleiner becher- oder trichterförmiger, basal verengter Körper mit anscheinend einfacher Öffnung.

Der Kiemensack besitzt 3 Kiemenspalten-Zonen und ca. 20 Kiemenspalten in einer Halbzone. Die Kiemenspalten sind verhältnismäßig sehr lang und schmal, parallelrandig, bei vollständig gestrecktem Kiemensack bis 0,5 mm lang bei einer Breite von nur etwa 6 μ. Auffallend weit ist der Raum zwischen der hintersten Kiemenspalten-Zone und dem Hinterende des Kiemensackes bzw. dem Schlundrand, nämlich fast so breit wie eine Kiemenspalten-Zone; etwas weniger weit, aber auch noch recht beträchtlich, ist der Raum zwischen der vordersten Kiemenspalten-Zone und den Flimmerbögen. Vielfach zeigt der Kiemensack eine sehr ungleiche Kontraktion in der Längsrichtung. Besonders häufig ist die Mittelpartie des Kiemensackes stärker kontrahiert als die Endpartien, so daß die Kiemenspalten der mittleren Zone sehr verkürzt erscheinen. Manchmal auch erscheinen infolge solcher ungleichen Kontraktion die Kiemenspalten der mittleren und der hintersten Zone verkürzt. Zwei breit saumförmige Quergefäße trennen die Kiemenspalten-Zonen voneinander.

Die Dorsalfalte wird durch zwei schlanke Züngelchen dargestellt.

Der Enddarm ragt weit nach vorn, über das vorderste Quergefäß des Kiemensackes hinaus, also bis in die Breite der vordersten Kiemenspalten-Zone. Der schlitzförmige After ist von zwei breiten, etwas nach außen gebogenen Afterlippen eingefaßt.

Geschlechtsapparat: Die Personen sind zwitterig. Das Ovarium sitzt an der Wand des Abdomens dicht neben dem proximalen Ende des Samenleiters. Es bildet die Wand einer Röhre, des proximalen Eileiter-Endes. Manchmal ragte eine größere, bis 150 μ dicke kugelige Eizelle an einem kurzen, dünnen Follikelstiel vom Ovarium ab. Vielfach bestand aber das Ovarium nur aus sehr viel kleineren Eizellen. Im Verhältnis zu der sehr umfangreichen Hode ist das Ovarium sehr winzig, zumal wenn es keine größere Eizelle besitzt. Der Eileiter zieht sich als ziemlich enger, meist kollabierter Schlauch neben dem Samenleiter nach vorn hin. Ich konnte ihn jedoch nur bis etwa zur Höhe des Magens verfolgen. Das in dem Brutraum befindliche Ei ist manchmal kaum größer als eines der größeren Ovarial-Eier, und dann fast stets viel kleiner als der vielfach sehr umfangreiche Brutraum. Ich glaube deshalb nicht, daß der Brutraum ein nur zeitweilig auftretendes Organ ist. Der vielfach die Größe des in ihm enthaltenen Eies weit übertreffende Umfang deutet meiner Ansicht nach darauf hin, daß er schon vorher einmal einen ausgewachsenen Embryo getragen habe. Ich glaube den HARTMEYERschen Befund so deuten zu sollen, daß der weibliche Geschlechtsapparat, und zumal der Brutraum, sich später entwickele als der männliche, und daß man infolgedessen vielfach Personen mit vollkommen entwickeltem männlichen Apparat antreffe, deren weiblicher Apparat noch nicht angelegt ist oder noch auf einer mehr oder weniger niedrigen Entwicklungsstufe steht. Einmal ausgebildet, bliebe hiernach der Brutraum bestehen. Dafür spricht auch der Umstand, daß man vielfach einen ganz leeren voll ausgewachsenen Brutraum antrifft, während er manchmal kaum größer ist als das in ihm enthaltene junge Ei, das als das erste in den Brutraum eingebettete Ei, dessen Wachstum der Brutraum dann folgt, anzusehen wäre.

Polycitor (Polycitor) nitidus (Sluit.).

1897. *Distoma nitidum* SLUITER, Tunic. Süd-Afrika, p. 17, Taf. I Fig. 4, Taf. III Fig. 10.
1912. *Polycitor nitidus*, HARTMEYER, Ascid. deutsch. Tiefsee-Exp., p. 296, Taf. XXXVIII Fig. 8.

Alte Fundangabe: Natal, Küste bei Durban (nach SLUITER 1897).
Weitere Verbreitung: Kapland, Francisbucht (nach HARTMEYER 1912).
Bemerkung: Ich habe keinen Vertreter dieser Art untersuchen können.

Cystodytes roseolus Hartmr.

1912. *Cystodytes roseolus* HARTMEYER, Ascid. Deutsch. Tiefsee-Exp., p. 310, Taf. XLIII Fig. 7—14, Textfig. 4.
1914. — — var. *greeffi* MICHAELSEN, Üb. westafrik. Ascid., p. 431.
1915. — — — —, MICHAELSEN, Tunic., in: Meeresf. Westafrikas, p. 481.

Fundangabe: Seychellen; A. BRAUER 1895 (2 Kolonien der f. *typica*).

Weitere Verbreitung: Kapland, Algoa Bay (nach HARTMEYER 1914, f. *typica*); Golf von Guinea, Ilha de Saõ Thomé (nach MICHAELSEN 1914, var. *greeffi*).

Bemerkungen: Bei der Bestimmung dieser Form war ich lediglich auf die Struktur-Elemente des Zellulosemantels angewiesen, da die Konservierung nicht zur Klarstellung der Organisation des Weichkörpers ausreichte; die Weichkörper waren fast mazeriert. Die charakteristische Gestalt der Kalkscheiben des Zellulosemantels genügte jedoch zur Bestimmung. Diese Kalkscheiben stimmen, vielleicht abgesehen von einer etwas geringeren Größe, vollständig mit denen des HARTMEYERschen Typus überein, zumal auch in dem Vorkommen sehr unregelmäßig gestalteter, mit faserigen kegelförmigen Auswüchsen versehener Scheiben. Die größte zur Beobachtung gelangte Kalkscheibe hatte einen größten Durchmesser von 750 μ (Maximal-Angabe HARTMEYERS: 850 μ).

Ob die var. *greeffi* MICH. (l. c. 1914 und 1915) zu Recht von der typischen Form, zu der das Seychellen-Material zweifellos gehört, abgesondert wurde, will mir etwas fraglich erscheinen.

Cystodytes morifer n. sp.

Tafel, Fig. 3 und 4.

Fundangabe: Natal, Durban, oder Madagaskar; GRAEF, Planet-Expedition (1 Kolonie, Mus. Berlin).

Diagnose: Kolonie 7—8 mm dick, durchscheinend bläulich grau mit kreidig weißen Personenkapseln in der Mittelschicht.

Zellulosemantel weich knorpelig, mit dicht gedrängt liegenden großen Blasenzellen. Kalkscheiben bis 0,3 mm im Durchmesser, regelmäßig kreisrund linsenförmig, am Rande gezähnelt, mit Radiärstruktur und Zirkularstruktur, bei ausgewachsenen nur in den Randpartien. Außerdem 15–25 μ dicke Konglomeratkörperchen, die sich nicht unter Aufbrausen in Salzsäure lösen, fest, durchsichtig, von verschiedener, mehr oder weniger rundlicher Gestalt und maulbeerartiger Struktur, aus winzigen, ca. 4—6 μ dicken, annähernd kugeligen Teilstücken zusammengesetzt.

Ingestionssipho und Egestionssipho kurz, beide 6-lappig.

Kiemensack mit 3 (?) Dorsalfalten-Züngelchen und 4 (?) Kiemenspalten-Zonen.

Darm eine einfache, in der Taille um 180° gedrehte Schleife bildend. Magen hinter der Mitte des Abdomens gelegen, glattwandig.

Personen zwitterig. Hode rosettenförmig, mit ungefähr 15—20 Hodenbläschen, deren sehr kurze und enge Sonderausfuhrgänge fast genau strahlenförmig im Zentrum der Rosette zu einem zunächst engen, bald sehr stark anschwellenden Samenleiter zusammenfließen.

Ein ungemein stark anschwellender, einen einzigen enorm großen Embryo ausbildender Brutraum am Thorax oder auch im Bereich der vorderen Abdomenhälfte.

Beschreibung: Koloniegestaltung: Die Kolonie stellt eine sehr dicke, etwas längliche, ca. 25 mm lange und 18 mm breite Platte von

etwa 7—8 mm Dicke und mit abgerundeten Kanten dar, die mutmaßlich mit einer Breitseite angewachsen war.

Das Aussehen der Kolonie ist durchscheinend bläulich grau mit eingebetteten kreidig weißen Personenkapseln.

Die Oberfläche der Kolonie ist uneben, aber im feineren glatt, ganz nackt und rein.

Systeme sind nicht deutlich erkennbar. Die Personenkapseln liegen dicht gedrängt nebeneinander in der Mittelschicht der Kolonie.

Der Zellulosemantel ist weich knorpelig, ziemlich leicht zerreißbar. Er besteht der Hauptsache nach aus großen, bis etwa 70 μ dicken Blasenzellen, die so dicht gedrängt liegen, daß sie sich fast berühren und nur eine spärliche festere Masse mit zahlreich eingestreuten Spindelzellen zwischen sich lassen. In der Masse des Zellulosemantels finden sich, abgesehen von den Personenkapseln, unregelmäßig eingestreut eigenartige feste Konglomerat-Körperchen (Tafel, Fig. 4), die sich in Salzsäure, nicht unter Aufbrausen, auflösen, also nicht, wie die Kalkkörper der Personenkapseln, der Hauptsache nach aus kohlensaurem Kalk bestehen. Es sind verschiedenartig gestaltete, im allgemeinen rundliche, meist eiförmige, zum Teil auch gerundet kegelförmige oder birnförmige Körper von etwa 15—25 μ Dicke, die sich konglomerat- oder maulbeerartig aus einer Anzahl annähernd kugeliger Teilstücke von etwa 4—6 μ Dicke zusammensetzen. Die kugelflächenförmigen Vorwölbungen der Teilstücke lassen die Oberfläche dieser Körper sehr uneben erscheinen. Diese Körper sind ziemlich stark lichtbrechend durchsichtig, dabei sehr schwach olivenbraun gefärbt. Es warf sich mir die Frage auf, ob diese und andere charakteristisch gestaltete Einschlüsse, die neben den für die Gattung *Cystodytes* charakteristischen Kalkscheiben im Zellulosemantel bestimmter *Cystodytes*-Arten auftreten, wie etwa die Kalkkugeln von *C. guinensis* MICH.[1]) und die Kalk-Tetrasceles von *C. tetrascelifer* MICH.[2]), für die betreffende Art charakteristisch und ihr eigentümlich seien, oder ob es sich etwa um aufgenommene, für die Art unwesentliche Fremdkörper handle. Ich kann nach einem neuen Befunde diese Frage dahin beantworten, daß es sich um charakteristische Eigentümlichkeiten der Art handelt. Ich fand nämlich an einer Avicularien-Schale von Kamerun neben einer Kolonie von *Polycitor (Eudistoma) schultzei* MICH. var. *dualana* MICH. drei verschiedene *Cystodytes*-Arten angesiedelt, außer dem schon früher[3]) gemeldeten *C. dellechiajei* (D. VALLE) f. *typica* auch *C. guinensis* MICH. und *C. tetrascelifer* MICH. (neue Fundangabe für diese beiden Arten!). Die Kolonien der verschiedenen Arten liegen dicht nebeneinander, die von *C. tetrascelifer*

[1]) MICHAELSEN, Tunic., in: Meeresfauna Westafrikas I, p. 471, Taf. XIX Fig. 60.
[2]) MICHAELSEN, ebendas., p. 477, Taf. XIX Fig. 64.
[3]) MICHAELSEN, ebendas., p. 484.

und von *C. dellechiajei* schmiegen sich sogar eng aneinander an, ohne dabei miteinander verwachsen zu sein. Trotz dieser engen bzw. sehr engen Nachbarschaft hat jede der drei Arten ihren Charakter streng gewahrt. Wenn es sich bei den verschiedenartigen Körperchen im Zellulosemantel um Einschlüsse von Fremdkörpern handelte, wäre es kaum erklärbar, daß die verschiedenen so dicht nebeneinander liegenden Kolonien, denen doch das gleiche Fremdkörper Material zur Verfügung stand, sich so verschieden verhalten. Wir dürfen demnach annehmen, daß diese verschiedenen Körper im Zellulosemantel den betreffenden Arten eigentümlich sind. Die für die Gattung *Cystodytes* charakteristischen scheibenförmigen Kalkkörper, die sich unter Aufbrausen in Salzsäure schnell auflösen, sind bei der in Rede stehenden Art, oder wenigstens bei dem vorliegenden Material dieser Art, ganz auf die Personenkapseln beschränkt. Sie bilden in ziemlich dünner, durch dachziegelartiges teilweises Überdecken höchstens zweifach werdender Schicht rundlich napfartige Personenkapseln von etwa 1 mm Länge und 0,7 mm Breite. Diese Kalkscheiben sind regelmäßig kreisrund linsenförmig, an der von dem Kapselhohlraum abgewendeten Außenseite etwas stärker gewölbt als an der Innenseite. Ihr Rand ist ziemlich regelmäßig gezähnelt, und dieser Zähnelung entspricht eine radiäre Furchung der Randteile der Scheibe. Bei ausgewachsenen Kalkscheiben wird diese Radiärstruktur bald schwächer und verliert sich gegen die Mittelpartien ganz, hier einer unregelmäßig körneligen Oberflächenskulptur weichend. Bei kleinen, unausgewachsenen Scheiben ist die Radiärstruktur deutlicher; sie läßt sich hier bis zum Mittelpunkt der Scheibe verfolgen. Auch eine zirkuläre Struktur ist, bei ausgewachsenen Scheiben allerdings nur in den Randpartien, mehr oder weniger deutlich ausgeprägt, besonders deutlich bei kleinen, unausgewachsenen Scheiben, die wegen der Zähnelung des Randes an kleine Zahnräder erinnern. Die größten Scheiben weisen einen Durchmesser von etwa 0,3 mm auf.

Die Personen-Weichkörper (Tafel, Fig. 3) lösen sich leicht aus dem Zellulosemantel heraus. Sie sind bei dem vorliegenden Material sehr stark zusammengeschrumpft, wobei auch ihre ursprünglich wahrscheinlich schlanke Gestalt verloren ging. Bei den meisten Personen ist der Weichkörper stark verbogen und zusammengekrümmt. Nur ganz vereinzelt fanden sich Personen mit gerade gestrecktem Körper, der im Maximum eine Länge von 2 mm aufwies. Die Länge der lebenden Personen war mutmaßlich beträchtlich größer. Der Weichkörper zeigt eine deutliche Sonderung in Thorax und Abdomen, die durch eine Taillen-Einschnürung voneinander getrennt sind. Der Thorax ist bei den wenigen vorliegenden gerade gestreckten Personen ungefähr halb so lang wie das Abdomen. Am Abdomen ist bei mehreren Personen ein warzenförmiger oder zitzenförmiger, durch besondere Struktur ausgezeichneter

ektodermaler Anhang erkannt worden. In einem Falle glaube ich sogar einen schlank-fadenförmigen ektodermalen Anhang gesehen zu haben; doch war dessen Zusammenhang mit der Person in dem Präparat nicht sicher nachweisbar. Der ektodermale Anhang fand sich in keinem Falle am äußersten Hinterende des Abdomens, sondern verhältnismäßig weit vorn, einmal nur wenig hinter der Mitte des Abdomens, in anderm Falle am Ende des vierten Abdomen-Fünftels. Eine Mißformung erfährt der Weichkörper der Personen vielfach noch durch das ungemein starke Anschwellen des Brutraumes (siehe unten!).

Die Leibeswand besitzt nur an den Siphonen eine deutlichere Ringmuskulatur, dagegen in ganzer Körperlänge eine sehr charakteristisch verteilte Längsmuskulatur. Diese Längsmuskulatur besteht am Thorax und an der vorderen Hälfte des Abdomens aus einer größeren Anzahl ziemlich kräftiger, durch deutliche Zwischenräume voneinander gesonderter Bündel. Gegen die Mitte des Abdomens nähern sich jederseits diese Längsmuskelbündel einander und fließen dann bald zu einem jederseits einheitlichen, ziemlich breiten und verhältnismäßig dicken Muskelbande zusammen, das am Hinterende des Abdomens endet.

Der Ingestionssipho liegt im allgemeinen gerade am Vorderende des Thorax, wenn nicht gar etwas dorsalwärts verschoben. Er ist kurz- und dick-warzenförmig bis kronenförmig und läuft in 6 regelmäßige rundliche Läppchen aus. Der Egestionssipho liegt meist ziemlich nahe dem Ingestionssipho, nur durch einen geringen Zwischenraum von diesem getrennt. Er ist meist ebenso gestaltet wie der Ingestionssipho, wie dieser meist kurz, warzenförmig und stets 6-lappig, doch etwas dünner; auch sind die 6 Lappen kleiner. Selten ist der Egestionssipho etwas weiter vom Ingestionssipho abgerückt und zugleich etwas länger und schlanker; jedoch nur selten so weit, daß seine Basis der Rückenmitte des Thorax nahe käme. Eine beträchtliche Verschiebung erfuhren die Siphonen bei einzelnen Personen mit stark angeschwollenem Brutraum (siehe unten!).

Die Mundtentakel sind verschieden lang und anscheinend ziemlich regelmäßig nach dem Schema 1, 3, 2, 3, 1 geordnet. Ich fand an einer näher untersuchten Person 16 Tentakel.

Das Flimmerorgan ist ein winziger quer-elliptischer Wall mit einfacher Öffnung.

Der Kiemensack war in allen Fällen so stark zusammengeschrumpft, daß sein Bau nicht feststellbar war. Ich glaube in einer Schnittserie durch eine Person 3 Dorsalfalten-Züngelchen erkannt zu haben und schließe daraus auf das Vorhandensein von 4 Kiemenspalten-Zonen; doch ist diese Feststellung sehr unsicher.

Der Darm bildet eine einfache, bei gestreckten Personen gerade

nach hinten bis an das Hinterende des Abdomens reichende Schleife, die in der Taille eine Drehung um 180° erfährt, so daß Ösophagus und Magen dorsal zu liegen kommen. Der Ösophagus ist eng und verhältnismäßig sehr lang, so daß der Magen hinter der Mitte des Abdomens zu liegen kommt. Der Magen ist länger als dick. Das Hinterende des Ösophagus ist etwas in den Magen eingedrückt, mündet aber nicht gerade in den vorderen Pol desselben, sondern etwas ventralwärts verschoben, wie auch der Anfang des Mitteldarms etwas ventralwärts verschoben ist. Der Magen ist glattwandig; doch glaube ich an der verkürzten Ventralseite zwischen Cardia und Pylorus eine scharfe Längsfurche zu erkennen, der nach allerdings nicht ganz klaren Querschnitten durch den Magen eine Typhlosolis zu entsprechen scheint. Es ist aber nicht ausgeschlossen, daß hier nur eine bedeutungslose Schrumpfungserscheinung vorliegt. Der Mitteldarm ist eng. Besondere Bildungen, wie Nachmagen oder Drüsenmagen, konnte ich nicht erkennen. Auch die Lage und Gestaltung des Afters ließen sich nicht klarstellen.

Geschlechtsapparat: Die Gonaden liegen im Abdomen neben der Darmschleife. Die Hode ist bei voller Ausbildung ein großer, rosettenförmiger Körper, der aus zahlreichen, etwa 15 bis 20 unregelmäßig birnförmigen Hodenbläschen von ca. 85 μ größter Dicke gebildet wird. Die Hodenbläschen zeigen sämtlich mit ihrem spitzen Pol gegen den Mittelpunkt der Hodenrosette. Sie schmiegen sich zum Teil an die abdominale Körperwand an, zum Teil, und zwar die mittleren der Rosette, ragen sie in das Innere des Abdomens hinein. Die spitzen distalen Enden der Hodenbläschen gehen in sehr kurze und dünne, nur etwa 6 μ dicke Sonderausführgänge über, die im Mittelpunkt der Rosette zu einem Samenleiter zusammenfließen. Die ganze Hode sieht demnach doldenförmig aus, stellt jedoch nicht ganz genau eine Dolde dar, sondern gewissermaßen eine Trugdolde. Die Sonderausführgänge vereinen sich nämlich nicht ganz genau in einem einzigen Punkt, sondern zu 2 und 2, dichotomisch, wenn auch die Zwischenglieder zwischen den verschiedenen Vereinigungspunkten so kurz sind, daß sie nur bei ganz genauer Betrachtung als solche zu erkennen sind. Aus der Vereinigung der Sonderausführgänge geht ein zunächst noch sehr dünner, nur etwa 10 μ dicker Samenleiter hervor, der aber, nachdem er aus dem Bereich der Hodenrosette herausgetreten ist, sehr stark anschwillt, bei einer näher untersuchten Person zu einer Dicke von 100 μ, also die Dicke der Hodenbläschen übertreffend. Der prall mit Samenmassen gefüllte Samenleiter dient als Samenmagazin. Der Samenleiter beschreibt auch bei gerade gestreckten Personen einige Krümmungen, jedoch keine eigentlichen Schlängelungen. Das weibliche Geschlechtsorgan liegt längsgestreckt neben der Hode an der Innenseite der abdominalen Körperwand. Es ist im jugendlichen Zustande

schlauchförmig, hinten etwas weiter als vorn. Das Ovarium bildet sich an der Wand der Ovarialröhre. An dem weiter ausgebildeten Ovarium findet sich stets eine einzige besonders große, die übrigen Zellen übertreffende dotterreiche Eizelle. Die Ausbildung der Embryonen geschieht innerhalb der Mutterperson, und zwar läßt sich meist ein deutlicher Brutraum erkennen. Die Lage dieses Brutraumes ist aber verschieden. Normalerweise liegt er wohl dorsal im Thorax, entweder mehr vorn oder mehr hinten, manchmal aber auch seitlich. Häufig nimmt er auch einen Teil des Abdomens mit ein. Ich fand stets in einer Person nur einen einzigen Embryo bzw. eine einzige geschwänzte Larve. Diese letztere erreicht aber in ihrem Brutraum eine sehr auffallende Größe. Solche im Brutraum befindliche Larven maßen 1,3 mm in der Länge bei eingeschlagenem, also nicht mit in Rechnung kommendem Schwanz und hatten eine Dicke von etwa 0,7 mm. Sie übertreffen an Masse bei weitem die anscheinend ganz zusammengeschrumpfte Masse der Mutterperson, deren Thorax, unter starker ventraler Verschiebung der Siphonen, fast wie ein verkürzter dicklicher und unregelmäßiger Wall an der Ventralseite des enorm angeschwollenen Brutraumes sitzt, während das Abdomen der Mutterperson wie ein Anhang am Hinterende des Brutraumes aussieht. Ich glaube annehmen zu dürfen, daß das enorme Wachstum des Embryos auf Kosten der Leibesmasse der Mutterperson geschieht. Ob aber dieses mutmaßliche Zehren an der Mutterperson schließlich bis zum vollständigen Schwunde derselben führt, muß als weitere Frage dahingestellt bleiben. Die Mißgestaltungen, die die Mutterpersonen durch das Wachsen der Larve und das Anschwellen des Brutraumes erfahren, sind sehr verschieden, wahrscheinlich entsprechend der verschiedenen Lage des Brutraumes. Die abgebildete Person zeigt den mehrfach beobachteten Sonderfall, daß der Brutraum vom Hinterende des Thorax dorsal sackartig nach hinten, fast bis zur Mitte des Abdomens ragt. Die Personen erscheinen meist zwittrig; wenigstens fand ich an allen mit männlichen Geschlechtsorganen ausgestatteten Personen auch weibliche Geschlechtsorgane. Andererseits war an manchen Personen mit weiblichen Geschlechtsorganen keine Spur von männlichen aufzufinden. So besitzt z. B. die abgebildete Person (Tafel, Fig. 3) ein wohlausgebildetes Ovarium und einen halb ausgewachsenen Embryo im Brutraum, jedoch keine männlichen Geschlechtsorgane. Es liegt der Gedanke nahe, daß die Personen des *C. morifer* progyn-zwittrig seien, daß sich also die männlichen Geschlechtsorgane in der Person erst anlegen, nachdem die weiblichen schon eine höhere Ausbildungsstufe erreicht haben. Hiermit steht jedoch in Widerspruch der Fund an einer anderen Person, bei der ich ein auf niedriger Entwicklungsstufe stehendes Ovarium neben einem anscheinend auf gleicher Entwicklungsstufe stehenden männlichen Geschlechtsapparat fand. Offenbar verhalten sich die Personen bei dieser

Art in der Ausbildungsart der Geschlechtsorgane verschieden, sei es nun, daß ein Teil der Personen bei rein zwittriger Ausbildung der übrigen eingeschlechtlich, rein weiblich, bleibt, oder daß sich diese Personen progynzwittrig entwickeln.

Bemerkungen: *Cystodytes morifer* ist in erster Linie durch die sich nicht unter Aufbrausen in Salzsäure lösenden maulbeerförmigen Hartkörperchen des Zellulosemantels charakterisiert. Eigentümlich scheint ihm auch eine verhältnismäßig hohe Zahl von Hodenbläschen am männlichen Geschlechtsapparat, sowie die Weite des gewissermaßen zu einem Samenmagazin angeschwollenen Samenleiters zu sein. Beachtenswert ist an ihm auch die enorme Größe der Larven im Brutraum, sowie die etwas unregelmäßige Lage dieses letzteren.

Fam. Synoicidae.

Polyclinum macrophyllum n. sp.

Tafel, Fig. 1 und 2.

1915. *Polyclinum [sp.]*, HARTMEYER, Üb. Ascid. Golf v. Suez, p. 330 (*Polyclinum* von Madagaskar).

Fundangabe: Südwest-Madagaskar, Bucht von Tulear; VOELTZKOW 1898 (1 Kolonie).

Diagnose: Kolonie ca. 3—4 mm dick, krustenförmig.

Oberfläche der Kolonie uneben, runzelig und flach blasig aufgetrieben, rein.

Zellulosemantel sehr weich knorpelig, rein, ohne Fremdkörper, ohne deutliche Blasenzellen, mit vielen winzigen Pigmentzellen, oberste Schicht zähe, hautartig.

Personen ca. 3 mm lang, auch äußerlich scharf in 3 Regionen geteilt; Abdomen kürzer und dünner als der Thorax, dünn gestielt; Postabdomen dünn- und mäßig langgestielt birnförmig, dorsal ungefähr in der Mitte des Abdomens entspringend, dieses nach hinten kaum überragend.

Egestionssipho ca. 1/4 Thoraxlänge oberhalb bzw. hinter dem Ingestionssipho, kurz zylindrisch, mit zart sägezähnigem Rande.

Eine sehr große, sehr kurz- und breit-gestielte, seitlich flügelartig ausgezogene blattförmige Analzunge etwas vor dem Egestionssipho.

Kiemensack mit ca. 13 Kiemenspalten-Zonen. Quergefäße mit je 1 oder 2, selten 3 sehr breiten, kurzen, unregelmäßigen, nicht immer deutlich gesonderten Züngelchen.

Darm hinter dem schräg, fast quer liegenden eiförmigen, glattwandigen Magen eine gedrehte enge Schleife bildend; After von der Gestalt eines Schalltrichters, ungefähr in der Mitte der Thoraxlänge.

Beschreibung: Koloniegestaltung und Bodenständigkeit: Die Kolonie bildet eine sehr unregelmäßig umrandete, gelappte plattenförmige Masse, die, nach dem Aussehen der Unterseite zu urteilen, krustenförmig einem etwas unebenen, unreinen oder sandigen Untergrunde aufgewachsen war. Stellenweise erhebt sich die Masse der Kolonie zu dickeren Wülsten, so daß die typische Krustenform gestört wird.

Dimensionen der Kolonie: Bei einer Länge von etwa 55 mm und einer durchschnittlichen Breite von etwa 25 mm hat die Kolonie im allgemeinen eine Dicke von 3—4 mm, die sich an einer wulstigen Verdickung auf etwa 9 mm erhöht.

Färbung und Aussehen der Kolonie: Das Aussehen der Kolonie ist kautschukartig, schwach durchscheinend graubraun bis schwärzlich braun.

Die Oberfläche der Kolonie ist sehr uneben, runzelig mit flachblasigen Auftreibungen, ganz rein, ohne Inkrustation und ohne Fremdkörper-Aufwuchs, schlüpfrig.

Die Personen sind äußerlich schwer erkennbar. Sie scheinen in ziemlich undeutlichen, stellenweise doppelreihigen Systemen angeordnet zu sein.

Die Ingestionsöffnungen sind regelmäßig 6-strahlig. Die gemeinsamen Kloakenöffnungen sind klein, unregelmäßig sternförmig.

Der Zellulosemantel ist sehr weich knorpelig, fast gallertig; nur die Oberflächenschicht, die sich als feine Haut abheben läßt, ist fester, und zwar sehr zäh. Blasenzellen sind im Zellulosemantel nicht enthalten, dagegen neben Sternchen- und Spindelzellen sehr zahlreiche kleine rundliche oder unregelmäßig gestaltete Pigmentzellen, die grobe, sehr dunkle Pigmentkörner enthalten oder eine feinere, hellere Granulation aufweisen. Der Zellulosemantel ist ganz rein und zeigt keinerlei Fremdkörper-Einbettung.

Die Personen (Tafel, Fig. 2) sind meist mehr oder weniger genau senkrecht zur Oberfläche gestellt, zum Teil aber auch mehr oder weniger schräge. Sie lösen sich, wenigstens soweit Thorax und Abdomen in Frage kommen, leicht vom Zellulosemantel ab; das dünn-gestielte Postabdomen war jedoch nicht im Zusammenhang mit den übrigen Regionen herauszulösen. Die Länge ausgewachsener Personen beträgt, vom Vorderende des Thorax bis zum Hinterende des Abdomens gemessen (das das Abdomen nicht oder kaum überragende Postabdomen kommt hierbei nicht in Betracht), durchschnittlich etwa 3 mm. Die drei Körperregionen sind auch äußerlich sehr scharf voneinander gesondert. Der Thorax ist fast doppelt so lang wie hoch und mehr als doppelt so lang wie breit, vorn fast quer abgestutzt, dorsalwärts meist nur wenig abfallend, im hinteren Drittel stark verjüngt. Bei mäßig stark zusammengezogenem Kiemensack ist der dorsal von ihm gelegene Kloakenraum viel umfangreicher als der Kiemensack; er dient, wie die häufig darin gefundenen Embryonen und geschwänzten Larven erweisen, als Bruthöhle. Das Abdomen ist deutlich kürzer und dünner als der Thorax, länglich beutelförmig, durch die Aufblähung einzelner Darmteile unregelmäßig dick gewulstet, durch eine ziemlich schlanke, meist sehr dünne Taille hinten am Thorax hängend. Nur ausnahmsweise, wenn gerade ein Kotballen in

dem betreffenden Darmteil sitzt, was nur selten beobachtet wurde, ist diese Taille in einer kurzen Strecke etwas verdickt (Fig. 2 der Tafel stellt einen solchen Zustand dar). Das Postabdomen ist viel kleiner als das Abdomen, dick birnförmig, mäßig lang- und dünn-gestielt. Es entspringt dorsal ungefähr in der Mitte des Abdomens und ragt, wenigstens in den wenigen klar gelegten Fällen, nicht ganz soweit nach hinten wie das Abdomen. (Bei der Längenmessung der Person spielt demnach das nicht in der Hauptlängserstreckung liegende Postabdomen keine Rolle.)

Der Ingestionssipho sitzt im Mittelpunkt des am weitesten vorspringenden ventralen Teils der Vorderfläche. Er ist scharf abgesetzt, fast so lang wie dick, fast regelmäßig zylindrisch. Er läuft in 6 schlank dreiseitige Hauptläppchen aus. An und zwischen diesen Hauptläppchen stehen noch winzige oder kleine Nebenspitzchen oder -läppchen, die manchmal zum Teil etwa halb so lang wie die Hauptläppchen werden können und in diesem Falle die Regelmäßigkeit des Sechsstrahls der Ingestionsöffnung etwas undeutlich machen bzw. verschleiern. Der Ingestionssipho besitzt eine ziemlich kräftige Ringmuskulatur.

Der Egestionssipho sitzt eine mäßig weite Strecke, die (von Zentrum zu Zentrum gemessen) etwa dem vierten Teil der Thoraxlänge gleichkommt, oberhalb des Ingestionssiphos, noch an der Vorderfläche, an dem etwas zurückweichenden dorsalen Teil derselben. Der Egestionssipho ist stets deutlich ausgeprägt, nur wenig kleiner, zumal kürzer, als der Ingestionssipho, wie dieser fast zylindrisch. Sein regelmäßig kreisrunder Außenrand erscheint regelmäßig und zart sägezähnig. Ich schätze die Zahl der Sägezähne, die die äußersten Enden einer Längsrippung seiner Innenfläche zu sein scheinen, auf etwa 30. Auch der Egestionssipho besitzt eine ziemlich kräftige Ringmuskulatur.

Oberhalb des Egestionssiphos, zwischen diesem und dem Ingestionssipho, doch dem Egestionssipho genähert, entspringt eine auffallend große, in ihrer Größe und eigenartigen Gestalt für diese Art ungemein charakteristische Analzunge (Tafel, Fig. 1) von folgender Gestaltung: Ein sehr kurzer, breiter, von vorn nach hinten abgeplatteter Stiel verbreitert sich dicht über seinem Ursprung zu einem großen, nicht ganz symmetrisch gestalteten blattartigen Gebilde mit unregelmäßig geschweiftem, gelapptem oder gezähntem Umriß. Manchmal hat diese Analzunge, annähernd so lang wie breit, fast die Gestalt eines Efeublattes, manchmal aber auch ist sie viel breiter als lang, und ihre flügelförmigen Seitenteile geben ihr dann eine Spannweite, die annähernd das Zweifache der Länge erreicht. Die mittlere Spitze ist häufig in einen feinen, tentakelartigen Faden ausgezogen; in manchen Fällen konnte ich aber einen solchen Fortsatz nicht erkennen. Der feine Randsaum erscheint bei mäßig starker Vergrößerung streckenweise zart gewimpert. Diese kurz- und dick-wimperartigen Anhänge sind

jedoch anscheinend nicht auf den Rand beschränkt, sondern sitzen auch auf der Fläche des Blattes, hier allerdings weniger deutlich erkennbar. Die Analzunge zeigt auch eine charakteristische Muskulatur. Jederseits tritt ein vielbändiges, mehr oder weniger eng zusammengefaßtes Muskelbündel von den dorsallateralen Teilen der Körperwand auf den Stiel über und verteilt sich fächerartig über die Spreite des Analzungen-Blattes. Diese Muskelfäden enden, fein auslaufend, eine kurze Strecke, bevor sie den Rand des Blattes erreichen. Die medialen Fäden der beiden annähernd symmetrisch angeordneten Muskelfächer kreuzen sich; auch kommen Anastomosen und Querverbindungen vor. Auch nach der anderen Richtung, auf die dorsallaterale Körperwand des Thorax hinauf, breiten sich die beiden Muskelbündel fächerartig nach hinten aus, jedoch nicht so regelmäßig strahlig wie auf dem Analzungen-Blatt; sie enden hier, ebenfalls fein auslaufend, bevor sie die Mitte der Thorax-Länge erreicht haben. Die medialen Fäden dieser nach hinten gehenden Muskelfächer fassen den Egestionssipho zwischen sich. Die Analzunge zeigt meist auch eine zierliche Pigmentierung, die, teils wolkig, teils streifig, sich manchmal so ordnet, daß sie das Bild der Äderung eines Dikotyledonen- (Efeu-) Blattes widerspiegelt. Die Linien dieser nicht immer deutlichen Pigmentzeichnung decken sich keinenfalls mit den Strahlen der beiden Muskelbündel.

Die Körperwand ist sehr zart. Ihre Muskulatur beschränkt sich, abgesehen von den oben geschilderten, von der Basis der Analzunge ausgehenden Muskelbündeln, auf einige wenige locker angeordnete, die Siphonen umkreisende Ringmuskeln und einige wenige sehr weitläufig angeordnete vom Ingestionssipho ausgehende Längsmuskeln, deren obere Fäden die unteren der Analzungen-Bündel kreuzen.

Der Mundtentakelkranz besteht normalerweise aus 24 Tentakeln, die regelmäßig nach dem Schema 1, 3, 2, 3, 1 verschieden groß sind. Der Unterschied in der Größe der Tentakel verschiedener Ordnung ist sehr beträchtlich; die 1. Ordnung sind viel größer, die 3. Ordnung viel kleiner als die 2. Ordnung. Wenn auch die einer Ordnung nicht ganz gleich groß sind, so bilden sie doch im allgemeinen sehr regelmäßige Sechsstrahl-Figuren.

Das Flimmerorgan ist ein zentral einfach durchbohrtes, annähernd kreisförmiges Polster bzw. ein winziges dickliches Ringpolster. Das Gehirn ist fast kugelig.

Der Kiemensack besitzt ca. 13 (stets 13?; 12—14?) Kiemenspalten-Zonen und in jeder Halbzone etwa 12—15 längliche Kiemenspalten. Die Quergefäße sind annähernd gleich breit. Sie tragen an der Innenseite meist je ein sehr breites und sehr kurzes, unregelmäßiges Züngelchen, manchmal auch deren 2, selten 3. Diese Züngelchen scheinen mit Blutkörperchen oder Pigmentkörnern gefüllt zu sein und entsprechen

den Papillen, wie sie nach HARTMEYER[1]) für die Gattung *Polyclinum* charakteristisch sind. Eigentliche Papillen kommen bei *P. macrophyllum* anscheinend nicht vor.

Die Dorsalfalte wird durch eine Reihe verhältnismäßig großer, schlanker, gleichschenklig dreiseitiger Züngelchen, je eines an einem Quergefäß, dargestellt.

Der Darm bildet eine fast das ganze Abdomen ausfüllende und mit dem rektalen End-Ast bis ungefähr zur Mitte des Thorax nach vorn reichende enge Schleife, die hinter dem Magen die für die Gattung *Polyclinum* anscheinend charakteristische Drehung bildet. Der Grad der Drehung scheint etwas verschieden zu sein. Wegen der unregelmäßigen, rosenkranzartige Aufblähungen hervorrufenden Füllung des eng verschlungenen Mitteldarms ließ sich der Verlauf desselben meist nicht ganz klarstellen. Der Ösophagus ist eng und mäßig lang, sein Querschnitt oval. Der Magen ist eiförmig, glattwandig und liegt etwas schräg, fast quer. Er unterscheidet sich durch seine etwas dickere, von höherem Zylinderepithel gebildete Wandung von dem dünnwandigen Ösophagus und dem dünnwandigen Mitteldarm, von letzterem auch durch die Gestaltung seines Inhalts, der aus einem dünnen, unregelmäßig verschlungenen hellgrauen Speisebrei-Faden besteht, gegen den die dunklen, dickeren, anfangs eiförmigen, später zu einem zusammenhängenden dicken Strange verschmolzenen Fäcesballen des Mitteldarms sich deutlich abheben. Der Enddarm ist nicht scharf vom Mitteldarm abgesetzt. Er endet in einer kuppelförmigen Rundung, der in scharfem Absatz ein kleines Ausmündungsstück aufgesetzt ist. Dieses Ausmündungsstück mit dem glattrandigen After hat die Gestalt eines etwas unregelmäßig verzerrten Schalltrichters und liegt ungefähr in der Mitte der Thoraxlänge.

Geschlechtsapparat: Es konnten nur weibliche Geschlechtsorgane nachgewiesen werden, und zwar ein Ovarium mit einer die übrigen an Größe weit übertreffenden dotterreichen Eizelle (bis etwa 0,25 mm dick), oder höchstens deren 2, im Postabdomen. In der geräumigen Kloakenhöhle, die als Brutraum dient, fanden sich vielfach einige wenige (bis 4) Embryonen bzw. geschwänzte Larven. Nach diesen bisherigen Befunden scheint die vorliegende Kolonie, wenigstens zeitweise, eingeschlechtlich weiblich zu sein; doch ist das Material zu spärlich, um danach ein sicheres Urteil über die Geschlechtsverhältnisse dieser Art zu fällen; wurde doch nur ein kleines Stück der einzigen vorliegenden Kolonie untersucht. Ich will an dieser Stelle nur darauf hinweisen, daß Eingeschlechtlichkeit der Personen bei Synoiciden vorkommen kann; ergab doch meine Untersuchung an lokaltypischen Stücken des *Aplidium lobatum*

[1]) HARTMEYER, Ascid. Golf v. Suez, p. 427.

SAV., daß die Personen dieser Art stets eingeschlechtlich sind. Es fanden sich bei dieser Art männliche Personen neben weiblichen in einer und derselben Kolonie, wobei jedoch manchmal das eine Geschlecht so sehr überwog, daß man auch mit dem Auftreten von ganz eingeschlechtlichen Kolonien rechnen mußte.

Erörterung: *P. macrophyllum* scheint dem *P. isipingense* SLUIT.[1]) von Isipingo (Natal) nahe zu stehen, mit dem es zumal in der äußeren Gestalt der Kolonie auffallend übereinstimmt. Doch ist bei *P. isipingense* die Oberfläche „reichlich mit Sandkörnchen bedeckt", während sie bei *P. macrophyllum* ganz rein erscheint. Dieser Unterschied ist vielleicht von geringer Bedeutung; auch sollen bei *P. isipingense* die Sandkörnchen „nur ziemlich lose mit der Testa verbunden sein". (Dem widerspricht allerdings SLUITERs weitere Angabe, daß sich in der äußersten Schicht der Testa zahlreiche Sandkörnchen finden. Nach diesem Wortlaut müßte, im Widerspruch mit der vorhergehenden Angabe, eine echte Inkrustation mit Sandkörnchen vorkommen.) Der Hauptunterschied zwischen *P. macrophyllum* und *P. isipingense* beruht auf der Größe und breit-blattförmigen Gestalt der Analzunge bei *P. macrophyllum*, ein Charakter, der diese Art auch von allen übrigen *Polyclinum*-Arten unterscheidet. Weitere Unterschiede zwischen *P. macrophyllum* und *P. isipingense* liegen in der Organisation des Abdomens und zumal des Postabdomens. Schließlich sind auch die Personen bei *P. macrophyllum* viel kleiner (etwa 3 mm lang) als bei *P. isipingense*, bei dem sie 9 mm lang sein sollen. Zieht man auch von dieser Länge die Länge des bei *P. macrophyllum* seiner Anheftungsart wegen nicht mit in Rechnung kommenden Postabdomens ab, so bleibt doch noch ein beträchtlicher Überschuß bei *P. isipingense*.

Polyclinum constellatum Sav.

1816. *Polyclinum constellatum [+ ? P. uranium]* SAVIGNY, Mém. Anim. s. vertèbr., II[1], p. 189, Taf. IV Fig. 2, Taf. XVIII Fig. 1 [p. 193, Taf. XVIII Fig. 2].

?1905. *Polyclinum vasculosum* PIZON, Ascid. d'Amboine, p. 223, Taf. XIII Fig. 25—27.

1908. *Polyclinum festum* HARTMEYER, Ascid. Mauritius, p. 400, Taf. VIII Fig. 6, 7.

1915. *Polyclinum [sp.]*, HARTMEYER, Üb. Ascid. Golf v. Suez, p. 430 (*Polyclinum* von Sansibar, Dar-es-Salaam, Inhambane, Insel Querimba und Moçambique, ? sowie von Aden).

Fundangaben: ? Golf von Aden, Aden; HILDEBRANDT (Mus. Berlin). Sansibar, Sandbank vor Malindi; F. STUHLMANN. Sansibar, Kokotoni; VOELTZKOW (Mus. Berlin). Deutsch-Ostafrika, Dar-es-Salaam; F. STUHLMANN (Mus. Berlin). Moçambique, Insel Querimba (Kerimba); PETERS (Mus. Berlin). Moçambique; PETERS (Mus. Berlin) und PHILIPPI. Moçambique, Inhambane; PETERS (Mus. Berlin).

---

[1]) SLUITER, Tunic. Süd-Afrika, p. 21, Taf. II Fig. 1, Taf. IV Fig. 3.

Alte Angabe: Mauritius (nach SAVIGNY 1816).

Weitere Verbreitung: ?Golf von Suës (nach SAVIGNY 1816). ?Molukken, Insel Ambon (nach PIZON 1905).

Bemerkungen: Mir liegen mehrere Kolonien vor, die ich dem *P. constellatum* SAV. zuordnen muß, wenngleich der Erhaltungszustand der Personen leider nicht genügend ist, um ihre Organisation hinreichend klar zu stellen. Bemerkenswert ist bei all diesen Stücken die regelmäßig ovale oder kreisrunde Gestalt der Kolonie und die scharf ausgeprägte Strahlenform der stets deutlich gesonderten Systeme. Durch diese Besonderheiten, denen ich an und für sich keine hervorragende Bedeutung für Artensonderung beimessen würde, unterscheiden sich diese Formen des Indischen Ozeans (und des Malayischen Archipels?) durchweg von der typischen Form des *P. saturnium* SAV. aus dem Roten Meer (l. c. 1816, p. 190 u. f., Taf. XIX), so daß ich auch ohne Hinsicht auf die Fundorte diese beiden Arten fast reinlich scheiden konnte. Beachtenswert ist, daß sich auch das wohl charakterisierte *P. macrophyllum* (siehe oben!) durch eine besondere, mit *P. isipingense* SLUIT. übereinstimmende Kolonie-Gestaltung von *P. constellatum* und *P. saturnium* unterscheidet. Fraglich erscheint mir von dem vorliegenden Material nur eine anscheinend in Zerfall begriffene Kolonie von Aden.

Als Synonym muß vielleicht *P. vasculosum* PIZON von der Insel Ambon zu *P. constellatum* gestellt werden. Das Original jener Molukken-Art ist offenbar eine jugendliche Kolonie. Mir liegt von Dar-es-Salaam eine jugendliche, nur ein einziges System enthaltende Kolonie von *P. constellatum* vor, die, von individuellen Einzelheiten natürlich abgesehen, vollkommen der Originalkolonie des *P. vasculosum* gleicht. Auch bei einer Kolonie des *P. constellatum* (von Moçambique) konnte ich lange, dünn-fadenförmige ektodermale Anhänge am Hinterende des Postabdomens nachweisen; allerdings schienen dieselben stets in der Einzahl vorhanden und unverzweigt zu sein, während sie in der Abbildung einer Person des *P. vasculosum* (l. c. 1905, Taf. XIII Fig. 25) in der Zweizahl erscheinen und mehrfach verzweigt sind. Vielleicht würde dies die Absonderung des *P. vaculosum* als Varietät von *P. constellatum* rechtfertigen.

Vielleicht ist auch *P. uranium* SAV. (l. c. 1816), das sich durch eine geringere Zahl von Kiemenspalten-Zonen und die einfachere Koloniegestaltung von den übrigen SAVIGNYschen Arten aus dem Golf von Suës unterscheidet, dem *P. constellatum* zuzuordnen.

Bemerken will ich noch, daß vielfach bei *P. constellatum*, zumal bei jungen Kolonien, eine besondere Größe der Personen-Außenflächen auffallend ist; doch findet man Unterschiede in dieser Ausbildung der Personen-Außenflächen innerhalb einer Kolonie, ja innerhalb eines Systems. Manchmal, bei gedrängterer Anordnung, erscheinen die in den äußeren

Teilen des Systems liegenden Personen-Außenflächen kleiner als die näher der gemeinsamen Kloakenöffnung liegenden. Manchmal auch sind sämtliche Personen-Außenflächen eines Systems oder einer Kolonie gleich klein bzw. gleich groß. Auch das Aussehen der Personen-Außenflächen ist verschieden. Manchmal heben sie sich als kleine helle isolierte Kreisflecke scharf von der dunkleren Masse des Zellulosemantels ab; manchmal auch sind sie dunkler gezeichnet und zeigen die charakteristische Verbindung zu Strahlen, die in der Kloakenöffnung zusammenlaufen, wie es in der Abbildung der Kolonie von *P. vasculosum* dargestellt ist. Die besondere Art der Kontraktion bei der Abtötung mag auf diese Verhältnisse Einfluß gehabt haben.

Erörterung: Die Gestalt der Kolonie ist insofern etwas verschieden, als die Kolonien mehr niedrig polsterförmig oder höher, bis eiförmig, sein können. So stark abgeflachte Kolonien, wie sie *P. saturnium* darbietet, habe ich jedoch unter dem *P. constellatum*-Material nicht gefunden.

Die Inkrustation der Außenfläche scheint stets nur geringfügig zu sein, auch bei Kolonien, die offenbar einem Sandgrunde flach aufgelegen haben, wie die von der Sandbank vor Malindi, Sansibar, die an der Unterseite den gleichen dichten Sandbesatz zeigen wie die an ähnlichem Standort gefundenen Kolonien des *P. saturnium.*

Polyclinum isipingense Sluit.

1897. *Polyclinum isipingense* SLUITER, Tunic. Süd-Afrika, p. 21, Taf. II Fig. 1, Taf. IV Fig. 3.
1915. — — HARTMEYER, Ascid. Suez, p. 429.

Alte Fundangabe: Natal, Isipingo (nach SLUITER 1897).

Bemerkung: Ich habe diese Art nicht zu Gesicht bekommen.

Macroclinum arenosum (Sluit.).

1897. *Polyclinum arenosum* SLUITER, Tunic. Süd-Afrika, p. 20, Taf. IV Fig. 1, 2.
1915. Gen.? (aff. *Polyclinum* s. s.) —, HARTMEYER, Ascid. Suez, p. 430.

Alte Fundangabe: Natal, Isipingo (nach SLUITER 1897).

Bemerkungen: Diese Art ist eine der „meisten von SLUITER beschriebenen", die nach HARTMEYER (l. c. 1915) „immerhin in näherer Verwandtschaft zu *Polyclinum* s. str. stehen". Da die Gestaltung ihrer Personen der Diagnose von *Macroclinum* entspricht, ordne ich sie dieser Gattung zu. Ich habe keinen Vertreter dieser Art untersuchen können.

Macroclinum insulsum (Sluit.).

1897. *Polyclinum insulsum* SLUITER, Tunic. Süd-Afrika, p. 25, Taf. IV Fig. 7.
1915. Gen.? (aff. *Polyclinum* s. s.) —, HARTMEYER, Ascid. Suez, p. 430.

Alte Fundangabe: Moçambique (nach SLUITER 1897).

Bemerkungen: Für diese Art gilt das gleiche, wie für die vorhergehende. Auch von dieser habe ich keinen Vertreter in Händen gehabt.

Gen. Aplidium Sav. (emend.).

1883. *Aplidium* + ? *Polyclinoides*, v. DRASCHE, Synascid. Mauritius, p. 121.
1909. *Amaroucium* part. + *Aplidium* + *Psammaplidium* part., HARTMEYER, Tunic., in: BRONN, Kl. Ordn. Tierr., p. 1465, 1468, 1470.

Diagnose: Ingestionsöffnung mit 6 Läppchen; Egestionsöffnung mehr oder weniger weit dorsal verlagert, mit oder ohne Analzunge.

Kiemensack mit wenigen oder mäßig vielen Kiemenspalten-Zonen.

Magen mit Längsfalten.

Postabdomen mehr oder weniger plump. Hodenbläschen zu einer breit büscheligen oder gedrängt traubigen Hode zusammengesetzt.

Die Umgrenzung der Gattung *Aplidium* SAV. (s. s.), zumal ihre Sonderung von dem nahestehenden *Amaroucium* EDW., war bisher nicht ganz klar. Ich habe deshalb in den veränderten Diagnosen, die hauptsächlich die Gestaltung der Hode (ob traubig oder ährenförmig) verwerten, eine schärfere Fassung zu geben versucht. Eine ausführliche Erörterung wird mit der Bearbeitung der Ascidien des Roten Meeres veröffentlicht werden.

Aplidium altarium (Sluit.).

1909. *Amaroucium altarium* SLUITER, Tunic. Siboga Expeditie II, p. 105, Taf. V Fig. 9.

Fundangabe: Sansibar, Insel Baui oder Bawi; F. STUHLMANN, 27. Juni 1889 (2 Kolonien).

Weitere Verbreitung: Banda-See, Insel Nusa-Laut, südlich von Ceram (nach SLUITER 1909).

Dem SLUITERschen *Amaroucium altarium* ordne ich 2 Kolonien von der Insel Baui bei Sansibar zu, wenngleich sie in einigen Punkten von dem Original etwas abweichen. Diese Abweichungen sind meiner Ansicht nach geringfügig.

Gestalt, Dimensionen und Bodenständigkeit der Kolonie: Die eine Kolonie stellt ein ca. 4 mm dickes, 10 mm breites Polster dar, während die andere, ähnlicher dem Original, ein 7 mm hoher, oben 6 mm breiter, basal etwas verschmälerter, ca. 12 mm langer Ballen ist, der anscheinend auf klein-kiesigem Untergrund gesessen hatte.

Das Aussehen der konservierten Kolonien entspricht den Angaben SLUITERs. Die lebenden Objekte sollen nach Angabe des Sammlers „orange" gefärbt gewesen sein.

Die Personen, die beim Original bis 6 mm lang sein sollen, sind bei meinem Material höchstens 4½ mm lang. Das beruht zweifellos auf starker Schrumpfung der mir vorliegenden Tiere, wie es auch dem ganzen Aussehen derselben entspricht. Zumal der Kiemensack und das Postabdomen, die bei meinem Material im Verhältnis zum Abdomen kürzer sind, als es den Angaben SLUITERs über das Original entspricht, weisen deutliche Spuren von Schrumpfung auf.

Mundtentakel: Die Zahl der abwechselnd verschieden großen Mundtentakel beträgt bei zwei daraufhin näher untersuchten Personen gleicherweise 12, während die Personen des Originals von *A. altarium* deren 16 aufweisen sollen. Das ist wohl als geringfügige Variabilität zu erklären.

Am Kiemensack glaube ich bei einer Person mit ziemlicher Sicherheit 9 Kiemenspalten-Zonen erkannt zu haben, wie es den Angaben über das Original entspricht. Bei einer anderen Person glaubte ich dagegen 9 Dorsalfalten-Züngelchen zu sehen, was auf 10 Kiemenspalten-Zonen deuten würde. Doch war das hinterste Dorsalfalten-Züngelchen sehr klein, fast rudimentär. Mutmaßlich war hier auch die fragliche 10. Kiemenspalten-Zone rudimentär, wenn überhaupt ausgebildet. Die Zahl der Kiemenspalten einer Zone ist bei meinen Objekten sehr viel größer, als SLUITER es vom Original angibt, nämlich bis 19 in einer der mittleren Halbzonen. Bei dem Original sollen 10 in einer Halbzone liegen und nach dem Endostyl hin an Länge abnehmen. Auch diese Längen-Abnahme ist bei meinen Objekten nicht deutlich ausgeprägt; allerdings ist die Länge der Kiemenspalten hier kaum genau festzustellen, da sie bei der starken Schrumpfung des Kiemensackes in der Längsrichtung sämtlich stark gebogen sind. Ich vermute, daß SLUITER eine noch nicht vollständig ausgewachsene Person zur Feststellung dieser Verhältnisse benutzt hat.

Der Darm entspricht den Angaben SLUITERs; doch ist zu bemerken, daß der kurze, breite Nachmagen nicht immer, wenn auch in den meisten Fällen, deutlich ausgeprägt war. Manchmal schien auch ein kleiner Vormagen gebildet zu sein, wie er für *A. petrense* n. sp. (siehe unten!) charakteristisch zu sein scheint. Am Magen zählte ich an einem Querschnitt 43 Längsfalten. Das dürfte ziemlich genau den Verhältnissen des Originals entsprechen, sieht man doch an der Abbildung (l. c. Taf. V Fig. 9a) deren etwa 21 an der sichtbaren Hälfte des Magens. Nach wörtlicher Angabe sollen sie „zahlreich“ sein. Die Längsfalten des Magens sind ziemlich regelmäßig, wenn auch meist etwas schräg aus dem Meridian herausgezerrt. Nur selten findet man Unregelmäßigkeiten, gegabelte Längsfalten und verkürzte eingeschobene.

Im übrigen scheint mein Material vollkommen mit dem Original übereinzustimmen, so besonders in der Gestaltung der Egestionsöffnung mit der Analzunge, in der Gestalt des Afters und in der Lagerung der weiblichen und männlichen Geschlechtsorgane, die allerdings infolge von Schrumpfung des Postabdomens näher aneinander gerückt erscheinen als bei der langgestreckten Original-Person (l. c. Taf. V Fig. 9a).

Bemerkungen: *A. altarium* unterscheidet sich von verwandten Arten hauptsächlich durch die große Zahl (ca. 43) der Längsfalten des Magens.

Aplidium petrense n. sp.

Tafel, Fig. 5—7.

Fundangaben: Insel Baui oder Bawi bei Sansibar, an Steinen; F. STUHLMANN, 16. Juni 1889 (viele Kolonien). Sansibar, an dünnstengeligen, dicht verzweigten Algen; Exp. d. Prinz. ADALBERT. Südwest-Madagaskar, Bucht von Tulear, an einem Korallenbruchstück; VOELTZKOW, 1899 (1 Kolonie).

Diagnose: Kolonie dick-plattenförmig, bis 4 mm dick, milchig trübe, durchscheinend mit undurchsichtigen Personen.

Oberfläche glatt, fast eben.

Zellulosemantel ohne Inkrustation, sehr weich knorpelig, ohne Blasenzellen.

Thorax dick und kurz, scharf vom Abdomen abgesetzt; Postabdomen sackartig, dünner und kürzer als das Abdomen.

Egestionssipho mit 6 meist ziemlich schlanken Zipfeln; diese gleichlang und klein oder die beiden vorderen zu 2 langen Analzungen ausgezogen, während die beiden hinteren rückgebildet sein können.

Kiemensack mit 5 Kiemenspalten-Zonen; ca. 17 Kiemenspalten in einer Halbzone.

Darm eine einfache, gerade nach hinten gehende oder etwas gedrehte Schleife bildend. Magen mit ca. 24 gleichmäßig über den Umfang verteilten Längswülsten.

Geschlechtsapparat: Personen zwittrig. Hode aus zahlreichen büschelig oder gedrängt-traubig zusammenhängenden Hodenbläschen zusammengesetzt, unmittelbar hinter dem Wendepol der Darmschleife gelegen, den größten Teil des Postabdomens einnehmend. Ovarium vorn im Postabdomen neben der Hode.

Beschreibung: Gestalt und Bodenständigkeit der Kolonie: Die Kolonien sind mäßig dicke oder ziemlich dicke Platten von ovalem oder unregelmäßigem Umriß, die je nach der Art des Untergrundes eine verschiedene Bodenständigkeit besitzen. Bei dem Steinuntergrund des Materials von der Insel Baui und von Südwest-Madagaskar sind sie mit der Unterseite dem Untergrunde flach angelegt, polsterförmig. Bei dem stengeligen Untergrunde des Sansibar-Materials schweben die Kolonien ziemlich frei, nur mit einigen von der Unterseite ausgehenden kurzen Ausläufern an der Alge befestigt oder in der Grundmasse von einigen oder vielen Algenfäden durchwachsen. Diese an stengeligen Algen sitzenden Kolonien lassen auch die Plattenform nicht mehr so deutlich erkennen. Sie sind manchmal kaum breiter und länger als dick, mehr klumpig. Auch die nach Angabe des Sammlers von Steinen abgelösten Kolonien scheinen nach dem Aussehen ihrer Unterseite dem Steinuntergrund nicht mit ganzer Fläche eng angelegen zu haben. Wahrscheinlich waren die Steine zum Teil oberflächlich uneben und mit pflanzlichem Aufwuchs versehen. Bei einigen dieser Kolonien ragen noch hartästige sparrige Algen aus der Grundfläche hervor.

Dimensionen der Kolonien: Die größte Kolonie von der Insel Baui ist 12 mm lang und bis 11 mm breit bei einer maximalen Dicke von ca. 3 mm.

Aussehen und Färbung der Kolonie: Die Kolonien haben das Aussehen von farblosen, milchig trüben, durchscheinenden Gallertplatten, in denen sich die undurchsichtigen Körper der Personen bei auffallendem Lichte hell, bei durchfallendem Lichte dunkel abheben.

Oberfläche der Kolonie: Die Außenfläche der Kolonie ist im feineren glatt und eben, ohne Fremdkörperbesatz und ohne Inkrustation, jedoch im gröberen durch die Einsenkungen der Ingestionsöffnungen und besonders auch der Kloakenöffnungen uneben gemacht. Die Grundfläche ist in Anpassung an den mehr oder weniger unebenen Untergrund glatt und eben oder unregelmäßig gestaltet. Die Kanten der Kolonie sind glatt, gerundet.

Systeme: Die Personen sind ziemlich gleichmäßig in der Kolonie verteilt, so daß sich die Systeme nicht deutlich ausprägen. Tatsächlich treten je 3 bis 7 (oder noch mehr?) Personen zur Bildung direkter, einfacher, unregelmäßig und locker sternförmiger Systeme mit gemeinsamer, annähernd zentraler Kloakenöffnung zusammen.

Die Personen-Außenflächen sind an der Oberfläche der Kolonie nicht deutlich ausgeprägt.

Die Ingestionsöffnungen sind meist etwas eingesenkt, regelmäßig 6-strahlig, mit zart-längswulstiger bzw. längsstreifiger Oberfläche der Zellulosemantel-Auskleidung, die im Horizontalschnitt die Bilder 6-strahliger, zart gefranster Sterne ergeben.

Die Kloakenöffnungen sind meist etwas tiefer eingesenkt. Die Einsenkungen sind unregelmäßig gestaltet, die im Grunde der Einsenkungen liegenden Kloakenöffnungen eng, mehr oder weniger regelmäßig strahlig, wobei die Zahl der Strahlen der Zahl der beteiligten Personen entspricht, wenigstens solange diese Zahl gering ist. Bei größerer Zahl der beteiligten Personen streckt sich die Kloakenöffnung mehr in die Länge. Im Horizontalschnitt zeigen die einzelnen Strahlen der Kloakenöffnungen fjordartige Bilder.

Der Zellulosemantel ist sehr weich knorpelig, mäßig zäh, im allgemeinen ziemlich leicht zerreißbar, in der Oberflächenschicht etwas zäher, ganz rein, ohne Inkrustation. Nur in der Basalschicht findet man ganz vereinzelt kleine Fremdkörper, Spongiennadeln oder sonstiges, die aber nicht als Inkrustationsmaterial angesprochen werden können, sondern nur als umwachsene Verunreinigungen des Untergrundes. Zahlreiche Blutgefäße verlaufen im Zellulosemantel. Blutgefäß-Ampullen finden sich dagegen nur weitläufig zerstreut vor. Blasenzellen scheinen zu fehlen. Ob gewisse ovale oder längliche Zellen mit großem eiförmigem, grobgranuliertem und dunkelgefärbtem Körper (Zellkern oder Pigmentkörper?), deren Zell-Leib ungefärbt bleibt, als Blasenzellen gedeutet werden müssen, ist mir fraglich. Sternchenzellen mit vielen langen, dünn-

fadenförmigen Fortsätzen finden sich überall im Zellulosemantel recht zahlreich. Im ganzen hat der Zellulosemantel ein fast schwammiges Gefüge.

Einordnung der Personen in den Zellulosemantel (Tafel, Fig. 5): Die Personen liegen mehr oder weniger genau senkrecht zur Oberfläche ziemlich dicht und gleichmäßig verteilt in einzelnen Kammern des Zellulosemantels. Die Oberflächenschicht des Zellulosemantels über diesen Kammern ist ca. 0,09—0,12 mm dick, die Basalschicht unter diesen Kammern fast dreimal so dick, nämlich ca. 0,25—0,35 mm dick. Die Kammern sind durch ziemlich dünne, die Oberflächen- und die Grundschicht miteinander verbindende Seitenwände voneinander getrennt. Diese Scheidewände sind in der Höhe der Thorakalregion der Personen etwa 0,09—0,12 mm dick, in der Höhe der Einschnürung zwischen Thorax und Abdomen stark verdickt, etwa 0,35—0,40 mm dick, in der Höhe des Abdomens wieder ungefähr so dünn wie oberhalb der Verdickung und schließlich in der Höhe des Postabdomens auffallend verdünnt, nur noch etwa 0,01 mm dick. Die verdünnten Teile der Scheidewände zeigen, zweifellos in Folge von postmortaler Schrumpfung, fast stets eine beträchtliche Querfaltung. Die untersten, basalen Teile der Personenkammern sind seitlich schmal ausgezogen, und diese meist platt zungenförmigen Ausbuchtungen erstrecken sich über- und untereinander bzw. unter die benachbarten Personenkammern weg. Die Kanten dieser Kammerzungen sind sehr unregelmäßig, gleichsam zerfasert, und scheinen der Hauptursprung für die in den Zellulosemantel eintretenden Gefäße zu sein. Infolge der Zartheit der die Oberflächenschicht mit der Basalschicht verbindenden, die Kammern trennenden Scheidewände läßt sich der Zellulosemantel leicht in der Höhe der Abdomina auseinanderreißen, so daß die an der Oberflächenschicht fester haftenden Weichkörper der Personen frei zu liegen kommen.

Die Weichkörper (Tafel, Fig. 5, 6) sind bei dem Material von der Insel Baui und von Südwest-Madagaskar sehr stark zusammengeschrumpft, bei dem Material von Sansibar ziemlich gut gestreckt. Die stark geschrumpften Weichkörper haben sich weit vom Zellulosemantel zurückgezogen und haften nur noch mit dem Vorderende fest an der Oberflächenschicht des Zellulosemantels. Die Schrumpfung betrifft hauptsächlich den Thorax, während das Abdomen und das Postabdomen meist verhältnismäßig schwach geschrumpft zu sein scheinen. Damit hängt es zusammen, daß durch die Schrumpfung das Größenverhältnis zwischen dem Thorax und den übrigen Körperteilen stark verändert wird. Bei anscheinend schwach zusammengezogenen Personen ist der Thorax deutlich länger als die übrigen Körperregionen zusammen; bei stark geschrumpften Personen ist er kürzer als allein das Abdomen. Die größte zur Beobachtung gekommene schwach zusammengezogene Person ist ungefähr 3,4 mm lang. Davon entfallen ca. 1,8 mm auf den Thorax, 1,1 mm auf das Abdomen und 0,5 mm auf das Post-

abdomen. Bei stark geschrumpften Personen ändern sich diese Verhältnisse. So fand ich bei der größten, etwa 3 mm langen Person einer Kolonie von Baui als Länge des Thorax 0,8 mm, des Abdomens 1,5 mm und des Postabdomens 0,7 mm. Vor der Schrumpfung war diese Person mutmaßlich beträchtlich größer, zumal länger, als das oben zur Messung gewählte schwach kontrahierte Tier. Der Thorax ist bei *A. petrense,* ob stark oder wenig geschrumpft, auffallend kurz und umfangreich, was übrigens der geringen Zahl der Kiemenspalten-Zonen entspricht. Er ist bei schwacher Schrumpfung (Tafel, Fig. 7) nur wenig länger als hoch, bei starker Schrumpfung ungefähr so hoch wie lang, wenig schmäler als hoch. Das Abdomen ist je nach dem Schrumpfungsgrad kürzer oder länger als der Thorax, aber stets viel dünner als der Thorax, von diesem durch eine enge Taille deutlich abgesetzt. Das Postabdomen sitzt wie ein schmälerer Beutel am Hinterende des Abdomens, nicht immer genau achsial. Es ist ungefähr so lang, wie an der Basis dick, hinten mehr oder weniger regelmäßig gerundet, von dem im allgemeinen gerundeten Hinterende des Abdomens um so schärfer abgesetzt, je kleiner bzw. je jünger es ist. Bei unreifen Personen ist es sehr klein, im jüngeren Stadium, in dem Thorax und Abdomen schon recht weit ausgebildet sind, kaum unterscheidbar, wie eine kleine unregelmäßige Vorwölbung am Hinterende des Abdomens. Erst mit der Ausbildung der Geschlechtsorgane gewinnt das Postabdomen seine beträchtliche Größe und Gestalt.

Die Körperwand besitzt am Thorax eine weitläufige, zarte, vom Ingestionssipho ausstrahlende Längsmuskulatur.

Die äußeren Siphonen sitzen an der ziemlich gerade abgestutzten oder etwas gerundeten Vorderfläche des Thorax, der Ingestionssipho etwas vor der Mitte derselben, der Egestionssipho bei abgerundeter Thorax-Vorderfläche auf dem dorsalen Abhang derselben, bei abgestutzter Thorax-Vorderfläche an der Hinterkante derselben, häufig sogar etwas vorgezogen, so daß er weiter vorragt als der Ingestionssipho. (Bei oberflächlicher Betrachtung, bei der die innere Organisation des Thorax nicht berücksichtigt ist, mag der Egestionssipho leicht für den Ingestionssipho gehalten werden, zumal er auch manchmal regelmäßig 6-zipflig ist.) Der Ingestionssipho ist stets regelmäßig kronenförmig, 6-strahlig, etwas weniger hoch als breit, mit 6 regelmäßig herzförmigen Lappen. Er besitzt eine nur mäßig starke, hinten nicht scharf begrenzte Sphinktermuskulatur. Der Egestionssipho ist meist ebenfalls deutlich ausgebildet, ungefähr so groß wie der Ingestionssipho, meist ebenfalls deutlich 6-strahlig. Den 6 Strahlen entsprechen 6 Züngelchen, die aber bei den Personen einer und derselben Kolonie sehr verschieden ausgebildet sein können. Bei einigen Personen sind diese 6 Strahlen als 6 schlanke kleine Zipfelchen ganz gleich ausgebildet (Fig. 7). Bei dem anderen Extrem (Fig. 5) sind die beiden

vordersten Zipfel sehr stark vergrößert, zumal verlängert, zu typischen Analzungen ausgewachsen. Die beiden mittleren Zipfel können ebenfalls stark verlängert sein (Fig. 6), manchmal sogar den vordersten fast gleichkommen; meist bleiben sie aber klein. Die beiden hintersten Zipfel sind stets klein, bei ungleicher Ausbildung der Zipfel häufig noch verkleinert, manchmal undeutlich und anscheinend unregelmäßig. Bei dieser unregelmäßigen Ausbildung der Zipfel kann die hintere Hälfte des Siphonenrandes unregelmäßig mehrzähnig erscheinen. Diese verschiedene Ausbildung der Läppchen des Egestionssiphos hängt mutmaßlich mit der Lage der Personen, näher oder ferner von der gemeinsamen Kloakenöffnung, zusammen. Die beiden als Analzüngelchen ausgebildeten vorderen Zipfel des Egestionssiphos erstrecken sich gerade nach der Kloakenöffnung hin. In einem Horizontalschnitt durch den Zellulosemantel im Bereich einer Kloakenöffnung liegen die Schnitte durch diese beiden Analzüngelchen der beteiligten Personen jederseits neben dem Spalt des Kloakenöffnungs-Strahles, in den die Egestionssiphonen der betreffenden Person einmünden. Bei allen mir vorliegenden Kolonien herrscht eine der beiden Ausbildungsweisen vor. Bei der Kolonie von Tulear sind die 6 Zipfel meist gleich lang, nur bei wenigen Personen sind die vorderen verlängert. Bei den Kolonien von Sansibar und Baui fand ich nur ganz vereinzelt Personen mit gleich langen Zipfeln des Egestionssiphos.

Der Mundtentakelkranz besteht bei einer näher untersuchten Person aus 6 großen, ziemlich plumpen und abwechselnd zu diesen gestellten 6 kleineren, schlanken Tentakeln. Manchmal schien es mir, als ob vereinzelt noch Tentakel einer weit kleineren Ordnung sich dazwischen stellten; doch mag eine Fältelung oder Schrumpfung des Tentakelträgers auch getäuscht haben. Bei anderen Personen konnte ich eine so regelmäßige Anordnung der Mundtentakel nicht nachweisen. Die Zahl schien manchmal noch geringer zu sein.

Das Flimmerorgan ist ein winziger, länglicher Wulst mit einfacher Durchbohrung.

Der Kiemensack (Fig. 7) ist nicht ganz doppelt so lang wie dick. Er besitzt anscheinend konstant 5 Kiemenspalten-Zonen und in jeder Halbzone ungefähr 16 (14—18?) längliche, parallelrandige Kiemenspalten. Die Dorsalfalte wird durch vier kleine, nicht ganz genau dorso-median auf den Quergefäßen sitzende fingerförmige Züngelchen vertreten. Diese Züngelchen reichen bei gut ausgestrecktem Kiemensack nicht ganz bis zur Mitte der hinter ihrem Quergefäß gelegenen Kiemenspalten-Zone.

Der Darm (Fig. 5, 6) bildet eine einfache, vom Hinterende des Kiemensackes gerade nach hinten in das Abdomen hineinragende und das Abdomen fast ganz ausfüllende, ziemlich eng geschlossene Schleife, deren hinlaufender Ast ventral hinten am Kiemensack entspringt, während ihr

rücklaufender, dorsaler rektaler Ast stark verlängert ist und dorsal am Kiemensack bis zur Basis des Egestionssiphos bzw. ungefähr bis zur Zone des vordersten Quergefäßes des Kiemensackes verläuft. Vielfach weist die Darmschleife eine Drehung auf, so daß der dem hinlaufenden Schleifen-Ast angehörende Magen nicht mehr genau ventral, sondern seitlich zu liegen kommt. Der Kloakalraum ist entsprechend der Länge des Enddarms sehr klein. Der Ösophagus ist wenig gebogen, mäßig lang, in den vorderen zwei Dritteln eng und glatt, fast drehrund, im hinteren Drittel dagegen zu einem kurzen, sehr breiten, dünnwandigen und unregelmäßig gelappten Kropf erweitert. Dieser Kropf ähnelt etwas den meist querfaltigen Schrumpfungen, die der Mitteldarm häufig an den Stellen, an denen er gerade leer ist, aufweist, ist aber sicherlich nicht diesen ganz unregelmäßig auftretenden Schrumpfungen gleich zu erachten. Er ließ sich stets an der bestimmten Stelle und in bestimmter Gestaltung nachweisen, während jene Schrumpfungsfältelungen je nach der verschiedenen Füllung des Mitteldarms wechselten. Der Magen liegt ungefähr in der Mitte des hinlaufenden, ösophagealen Darmschleifen-Astes. Er ist dorsoventral etwas abgeplattet, breit- und kurz-tonnenförmig, vorn quer abgestutzt, hinten stumpf-kegelförmig verjüngt. Das Hinterende des Ösophagus springt etwas in den Magen ein, einen kleinen Cardiawulst bildend, in dessen Umkreis die Vorderenden der Magenfalten als kurze Cardia-Blindsäcke vorspringen. Der Magen weist 22—24 schmale, meist sehr regelmäßige und gleichmäßig über den ganzen Umfang verteilte Längswülste bzw. Längsfalten auf. Die Falten ragen weit in das Lumen des Magens ein. Der Mitteldarm ist einfach, weder mit Leitrinne noch mit Typhlosolis ausgestattet; auch jegliche nachmagenartige Bildung fehlt. Er enthält meist große, ellipsoidische Faeces-Ballen und ist an den betreffenden Stellen stark aufgebläht und ganz ausgeglättet, während seine leeren Teile vielfach eine starke, meist quer gerichtete Fältelung bzw. Schrumpfung aufweisen. Der Enddarm ist nicht scharf vom Mitteldarm abgesetzt; sein distales Ende ist kuppelförmig und trägt zwei breit gerundete, etwas geschweifte, meist schräg vorragende Afterlippen, die den schlitzförmigen After zwischen sich fassen.

Geschlechtsapparat (Fig. 5, 6): Die Personen sind zwittrig. Die Gonaden nehmen den größten Teil des Postabdomens ein, scheinen im optischen Längsschnitt manchmal nach vornhin sogar noch etwas in das Abdomen hineinzuragen. Dieser Anschein wird dadurch erweckt, daß die Darmschleife hinten einen konvexen Umriß hat, achsial also etwas weiter nach hinten reicht als parietal, so daß die parietal liegenden vorderen Gonadenteile in gleicher Zone mit dem hintersten Teil der Darmschleife liegen. In genauerer Darstellung müßte es wohl so bezeichnet werden, daß die Grenze zwischen Abdomen und Postabdomen eine konvexe, achsial weiter

nach hinten ragende Fläche ist. Der männliche Geschlechtsapparat besteht aus einer büscheligen oder gedrängt-traubigen Hode, die sich aus etwa 15—30 unregelmäßig birnförmigen, zum Teil fast kugeligen, bis ca. 115 μ dicken Hodenbläschen zusammensetzt, und einem je nach der Füllung verschieden dicken, schlauchförmigen Samenleiter, der sich, meist in unregelmäßigen engen Schlängelungen, am Mitteldarm entlang nach vorn bis zum Enddarm hinzieht. Er ließ sich bis fast zum After hin verfolgen. Die weiblichen Geschlechtsorgane bestehen aus einem vorn im Postabdomen neben der Hode liegenden kleinen Ovarium von keulenförmiger bzw. trompetenförmiger Gestalt und einem anscheinend die Fortsetzung des Ovariallumens bildenden Eileiter, dessen zur Beobachtung gekommener proximaler Teil an den Samenleiter angeschmiegt ist. Ein distaler Teil konnte nicht zur Anschauung gebracht werden (kollabiert?). Am Ovarium findet sich meist eine einzige weiter entwickelte, die übrigen an Größe weit übertreffende, bis etwa 180 μ dicke, von der Follikelhaut umhüllte Eizelle.

Bemerkungen: *A. petrense* ist hauptsächlich durch die geringe Zahl der Kiemenspalten-Zonen bei ziemlich hoher Zahl der Magen-Längsfalten charakterisiert. Zieht man die *Aplidium*-Arten mit höchstens 6 Kiemenspalten-Zonen zum Vergleich heran, so findet man bei allen, außer manchen anderen Abweichungen, eine viel geringere Zahl von Magen-Längswülsten, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

A. spitzbergense HARTMR.[1]) mit 4 Kiemenspalten-Zonen hat 4 Magen-Längsfalten,

A. schaudinni HARTMR.[2]) mit 6 Kiemenspalten-Zonen hat 10 Magen-Längsfalten,

A. lacteum HUITF.-KAAS[3]) mit 5 (6?) Kiemenspalten-Zonen hat 10—12 Magen-Längsfalten,

A. agulhaense HARTMR.[4]) mit 5 Kiemenspalten-Zonen hat 12 Magen-Längsfalten,

dagegen:

A. petrense n. sp. mit 5 Kiemenspalten-Zonen hat 22—24 Magen-Längsfalten.

Auch einige andere Arten, die vielleicht in Betracht gezogen werden müssen, von denen ich aber die Zahl der Kiemenspalten-Zonen nicht kenne, scheinen eine geringere Zahl von Magen-Längsfalten zu besitzen, so *A. fallax* JOHNST. nach HERDMAN[5]) etwa 12 (an der einen, in der Abbildung

---

[1]) HARTMEYER, R., Ascid. Arktis, p. 341, Taf. VI Fig. 14, Taf. XIII Fig. 17.

[2]) HARTMEYER, R., ebendas., p. 342, Taf. XIV Fig. 9, 10.

[3]) HARTMEYER, R., ebendas., p. 338, Taf. VI Fig. 13, Taf. XIII Fig. 16.

[4]) HARTMEYER, R., Ascid. Deutsch. Tiefsee-Exp., p. 356, Taf. XXXVIII Fig. 4, Taf. XLIV Fig. 11.

[5]) HERDMAN, Rep. Tunic. Challenger II. p. 209, Taf. XXVIII Fig. 1—4.

sichtbaren Seite 6), *A. aurantium* (HERDMAN)[1]) etwa 8 (4 an einer Seite nach der etwas zweifelhaften bildlichen Darstellung), *A. zostericola* GIARD mit 6 oder 7 Kiemenspalten-Zonen etwa 12 (in der ALDER- und HANCOCK-schen Abbildung[2]) von dem synonymen *A. melleum* 6 an der sichtbaren Seite erkennbar). Für eine Zuordnung der in Rede stehenden ostafrikanischen Form kommt keine dieser Arten in Frage.

Aplidium pullum (Sluit.).

1897. *Polyclinum pullum* SLUITER, Tunic. Süd-Afrika, p. 23, Taf. II Fig. 2, Taf. IV Fig. 4—6.
1915. Gen.? (non *Polyclinum*) —, HARTMEYER, Ascid. Suez, p. 429.

Alte Fundangabe: Küste von Moçambique (nach SLUITER 1897).

Bemerkungen: Diese Art gehört zu denjenigen, die HARTMEYER (l. c. 1915) mit Recht aus der Gattung *Polyclinum* ausgeschieden hat. Die Längsfurchung des Magens sowie die geringe Zahl (6) der Kiemenspalten-Zonen sprechen für die Zuordnung zu *Aplidium*. Ob hierzu auch die Gestaltung der Hode in Harmonie steht, läßt sich aus der Beschreibung und Abbildung nicht genau ersehen, scheinen doch nur 2 Hodenbläschen zur Ausbildung gelangt zu sein (l. c. Taf. IV Fig. 4). Mutmaßlich handelte es sich um eine noch nicht voll ausgebildete Person.

Mir hat kein Vertreter dieser Art zur Untersuchung vorgelegen.

Aplidium (?, Amaroucium?) diaphanum (Dr.).

1883. *Polyclinoides diaphanum* v. DRASCHE, Synascid. Mauritius, p. 119, Taf. V Fig. 5—10.
1909. *Amaroucium diaphanum*, HARTMEYER, Tunic., in: BRONN, Kl. Ordn. Tierr., p. 1467.

Alte Fundangabe: Mauritius (nach v. DRASCHE 1883).

Erörterung: Aus der Beschreibung und Abbildung ist nicht klar zu ersehen, ob die Hode dieser Art, von der ich keinen Vertreter vor Augen gehabt habe, büschelig oder ährenförmig, ob die Art der Gattung *Aplidium* oder *Amaroucium* zuzuordnen sei. Die Anordnung der Hodenbläschen scheint zwar eine kurze zweizeilige Ähre darzustellen, also *Amaroucium* zu entsprechen, doch geht der Samenleiter anscheinend nur bis zur Mitte der Hodenbläschen-Gruppe (l. c. 1883, Taf. V Fig. 5). Es mag sich auch um eine breite Hodenbläschen-Traube handeln, deren Querrichtung in dem etwas gestreckten Postabdomen längs zu liegen gekommen ist und eine zweizeilige Anordnung vortäuscht. Die Gestaltung des Thorax spricht mehr für die Zuordnung zur Gattung *Aplidium*.

---

1) *Psammaplidium aurantium* HERDMAN, Tunic., in: Rep. Pearl Oyster Fish., p. 335, Taf. VIII Fig. 2—6, Taf. IX Fig. 8.

2) *Aplidium melleum* ALDER & HANCOCK, British Tunic. III, London 1912, p. 26, Taf. LV Fig. 1, 2, Taf. LVI Fig. 6.

Gen. Amaroucium Edw. (emend.).

1883. *Amaroucium* + ? *Polyclinoides*, v. DRASCHE, Synascid. Mauritius, p. 121.
1909. *Amaroucium* (part.?) + *Psammaplidium* (part.), HARTMEYER, Tunic., in: BRONN, Kl. Ordn. Tierr., p. 1465, 1470.

Diagnose: Ingestionsöffnung mit 6 Läppchen; Egestionsöffnung der Ingestionsöffnung mehr oder weniger genähert, mit langer, einfacher oder geteilter Analzunge.

Kiemensack mit vielen Kiemenspalten-Zonen.

Magen mit Längsfalten.

Postabdomen schlank; Hodenbläschen mehr oder weniger regelmäßig zweizeilig am Samenleiter sitzend, eine ährenförmige Hode bildend.

Bemerkung: Über die neue Fassung der Diagnose siehe die obige Erörterung unter Gen. *Aplidium*.

Amaroucium (?, Aplidium?) violaceum Hartmr.

1912. *Amaroucium violaceum* HARTMEYER, Ascid. Deutsch. Tiefsee-Exp., p. 354, Taf. XXXIX Fig. 3.

Alte Fundangabe: Sansibar-Kanal, außerhalb Dar-es-Salaam, 6° 39′ 1 S. Br., 39° 30′ 8 Ö. L. (nach HARTMEYER 1912).

Bemerkung: Es ist fraglich, ob diese Art, deren Geschlechtsorgane unbekannt sind, zu *Amaroucium* oder *Aplidium* gehört. Wahrscheinlicher ist das erstere.

Mir hat kein Material dieser Art vorgelegen.

Amaroucium pantherinum (Sluit.).

1897. *Psammaplidium pantherinum* SLUITER, Tunic. Süd-Afrika, p. 26, Taf. II Fig. 3, Taf. IV Fig. 8, 9.
1909. *Amaroucium [Psammaplidium] pantherinum*, HARTMEYER, Tunic., in: BRONN, Kl. Ordn. Tierr., p. 1471, 1472.

Alte Fundangabe: Natal, Strand bei Isipingo (nach SLUITER 1897).

Bemerkung: Mir hat kein Vertreter dieser typischen *Amaroucium*-Art zur Untersuchung vorgelegen.

Amaroucium lubricum Sluit.

1897. *Amaroucium lubricum* SLUITER, Tunic. Süd-Afrika, p. 31, Taf. I Fig. 9, Taf. V Fig. 1.

Alte Fundangabe: Natal, Durban (nach SLUITER 1897).

Bemerkung: Auch diese typische *Amaroucium*-Art ist mir nicht zu Gesicht gekommen.

Literaturverzeichnis.

ALDER, J. & HANCOCK, A. 1912. The British Tunicata III, London.

DRASCHE, R. VON. 1883. Über eine neue Synascidie (Polyclinoides diaphanum) aus Mauritius. In: Verh. Ges. Wien, XXXIII.

FORSKÅL, P. 1775. Descriptiones animalium avium, amphibiorum, piscium, insectorum, vermium quae in itinere orientali observabit, Hauniae.

— 1776. Icones rerum naturalium quas in itinere orientali depingi curavit, Hauniae.

HARTMEYER, R. 1903. Die Ascidien der Arktis. In: Fauna arctica, III.

— 1905. Ascidien von Mauritius. In: Zool. Jahrb., Suppl. VIII.

— 1909. Tunicata (Manteltiere). In: H. G. BRONN, Klassen und Ordnungen des Tierreichs, III, Suppl., Forts.

— 1912. Die Ascidien der Deutschen Tiefsee-Expedition. In: Deutsch. Tiefsee-Exp. 1898—1899, XVI, 3. Heft.

— 1915. Über einige Ascidien aus dem Golf von Suez. In: Sb. Ges. Nat. Fr., Berlin.

HERDMAN, W. A. 1880. Preliminary Report on the Tunicata of the „Challenger“ Expedition, I. Ascidiadae. In: P. R. Soc. Edinburgh, X.

— 1882. Report on the Tunicata collected during the Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—76, I. Ascidiae simplices. In: Rep. Voy. Challenger, VI.

— 1886. Report on the Tunicata collected during the Voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—76, II. Ascidiae compositae. In: Rep. Voy. Challenger, XIV.

— 1891. On the Genus Ecteinascidia, and its Relations, with Descriptions of Two New Species, and a Classification of the Family Clavelinidae. In: P. Liverpool biol. Soc., V.

— 1906. On the Tunicata. In: Rep. Pearl Oyst. Fish. Golf of Manaar, V.

MICHAELSEN, W. 1914. Über einige westafrikanische Ascidien. In: Zool. Anz., XLIII.

— 1915. Tunicata. In: Meeresfauna Westafrikas, I, Hamburg.

— 1918. Die Ptychobranchen und Diktyobranchen Ascidien des westlichen Indischen Ozeans. In: Mt. Mus. Hamburg, XXXV.

— 1919. Ascidiae Ptychobranchiae und Diktyobranchiae des Roten Meeres. In: Exp. „Pola“ i. d. Rote Meer, Zool. Erg. XXXII. In: Denk. Ak. Wien, XCIII.

— 1919. Ascidiae Krikobranchiae des Roten Meeres: Clavelinidae und Synoicidae. (Ebendas., im Druck begriffen.)

PIZON, A. 1908. Ascidies d'Amboine. In: Rev. Suisse Zool., XVI.

SAVIGNY, J.-C. 1816. Mémoires sur les animaux sans vertèbres, II[1], Paris.

SLUITER, C. Ph. 1897. Tunicaten von Süd-Afrika; Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Süd-Afrika, II. In: Zool. Jahrb., Syst., XI.

— 1909. Die Tunicaten der Siboga-Expedition, II. Abteilung. Die Merosomen Ascidien. In: Siboga-Exp., LVIb.

Liste der angeführten Gattungen und Arten.

Arten, über deren Organisation nach eigenen neuen Untersuchungen Mitteilungen gemacht wurden, sind durch Fettdruck der Seitenzahl hervorgehoben.

Tafelerklärung.

Fig. 1. *Polyclinum macrophyllum* n. sp. Analzunge, Flächenansicht; $^{45}/_{1}$.
„ 2. — — — Weichkörper, von der rechten Seite; $^{21}/_{1}$.
„ 3. *Cystodytes morifer* n. sp. Weichkörper, von der rechten Seite; $^{40}/_{1}$.
„ 4. — — — Maulbeer-Körperchen aus dem Zellulosemantel; $^{400}/_{1}$.
„ 5. *Aplidium petrense* n. sp. Teil eines dicken Vertikalschnittes durch eine Kolonie, eine ganze Person in ihrer Personenkammer, sowie eine Kloakalöffnung zeigend.
„ 6. — — — Weichkörper einer Person, bei der die vorderen Läppchen des Egestionssiphos sehr verlängert, die mittleren Seitenläppchen wenig verlängert sind.
„ 7. — — — Thorax mit gut ausgestrecktem Kiemensack einer Person, bei der die Läppchen des Egestionssiphos fast gleich lang sind.

Eingegangen am 19. Mai 1919.



W. Michaelsen gez.

Lith. Anst. v. K. Wesser, Jena.

W. Michaelsen: Clavelinidae u. Sinoicidae d. westl. Ind. Ozeans.

Über einige neue Halacariden.

Von ***O. Gimbel,*** Volksdorf bei Hamburg.

Mit 25 Textfiguren.

Die vorliegende Arbeit behandelt einige neue Halacariden aus einem Material von Meeresmilben verschiedener Herkunft, die mir von Herrn Professor Dr. LOHMANN zur Untersuchung überwiesen wurden.

1. Der größte Teil dieser Meeresmilben rührte von der Deutschen Südpolar-Expedition her, über deren Ausbeute bereits 1907 von Professor LOHMANN ausführlich berichtet worden ist („Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903", Bd. IX, Zoologie I., S. 361—413, Tafeln 28—43). Das hier vorliegende Material war erst nach der Drucklegung jener Arbeit eingereicht und konnte daher dort noch nicht berücksichtigt werden. Es umfaßt nicht weniger als 275 Halacariden, also rund ein Drittel der ganzen Ausbeute aus der Antarktis (608 + 275 = 883 Milben), und enthielt vier neue Arten, von denen eine (*Halacarus [Polymela] pilosus* n. sp.) nicht selten war (26 Stück). Trotzdem wird hierdurch das Bild, das die früheren Untersuchungen von der Zusammensetzung der Milben gaben, nicht wesentlich verändert, wie die folgende Übersicht auf S. 106 zeigt, welche die in der „Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903", Bd. IX, Zoologie I., S. 408, gegebene Tabelle unter Berücksichtigung der später eingesandten Halacariden ergänzt.

Die nachträglich eingesandten Halacariden sind sämtlich an der Winterstation in einer Tiefe von 350—385 m gefangen, und zwar, von sieben *Halacarus drygalskii* LOHM. abgesehen, die im März und Juni 1902 und im Januar 1903 gefunden wurden, im Dezember 1902 und Februar 1903. Die abweichende Verteilung der Arten gegenüber den früheren Fängen wird wahrscheinlich darauf zurückzuführen sein, daß die Fänge, aus denen die Tiere gesammelt wurden, eine andere Zusammensetzung aus Hydroiden, Gorgoniden, Anthozoen, Schwämmen usw. besaßen.

Bemerkenswert ist, daß die durch ihre verhältnismäßige Häufigkeit ausgezeichnete neue Art *Halacarus (P.) pilosus* mit dem an der Winterstation sehr seltenen *Halacarus (P.) villosus* LOHM. und dem in den Tiefen der nördlichen Halbkugel gefundenen *Halacarus (P.) abyssorum* TRT. nahe verwandt ist. Alle drei Arten sind durch die feine Borstenbekleidung des Panzers ausgezeichnet.

Arten der Antarktis	Gesamtzahlen					Prozente der Individuumzahlen				
	1. Gaußberg			2. Station 385 m		1. Gaußberg			2. Station 385 m	
	46 m	70 m	170 m	jetzige Zahlen	frühere Zahlen	46 m	70 m	170 m	jetzige Zahlen	frühere Zahlen
						%	%	%	%	%
1. *Halacarus (P.) drygalskii* LOHM.	—	—	—	484	307	—	—	—	57	53
2. „ „ *tenuirostris* „	—	—	—	49	41	—	—	—	5,5	7
3. „ „ *occultus* „	2	—	10	96	93	13	—	59	11	16
4. „ „ *agauoides* „	—	—	—	60	41	—	—	—	7	7
5. „ „ *villosus* „	—	—	—	2	1	—	—	—	0,5	1
6. „ „ *pilosus* n. sp. . . .	—	—	—	26	—	—	—	—	3	—
7. *Halacarus (H.) minor* LOHM. . .	1	—	1	31	31	7	—	6	3,5	5
8. „ „ *excellens* „ . .	—	—	—	4	4	—	—	—	0,5	1
9. „ „ *validus* n. sp. .	—	—	—	7	—	—	—	—	1	—
10. „ „ *nanus* „ „ .	—	—	—	6	—	—	—	—	1	—
11. „ „ *latirostris* „ „ .	—	—	—	8	—	—	—	—	1	—
12. *Halacarus (C.) vanhöffeni* LOHM.	11	2	5	42	29	73	100	29	4,5	5
13. *Agaue antarctica* LOHM.	1	—	1	4	4	7	—	6	0,5	1
14. *Lohmanella falcata* HODGE . . .	—	—	—	24	18	—	—	—	3	3
15. „ *gaussi* LOHM.	—	—	—	6	5	—	—	—	1	1
Summe	15	2	17	849	574	100	100	100	100	100

2. Die zwei anderen Arten waren in nur wenigen Exemplaren durch Kapitäne auf Auslandsreisen gesammelt. *Halacarus (C.) punctatissimus* n. sp. wurde von Korvettenkapitän STUBENRAUCH bei Newport, *H. (C.) zanzibari* n. sp. von Kapitän FREYMADL an der Küste von Zanzibar gesammelt. Beiden Herren sei auch bei dieser Gelegenheit bestens für ihre Mühewaltung gedankt.

I. Halacariden aus der Antarktis von der Winterstation der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903.

Die vier neuen Arten gehören sämtlich der Gattung *Halacarus* GOSSE an, und zwar eine Art dem Subgenus *Polymela* LOHM., nämlich *Halacarus (Polymela) pilosus* n. sp., der Untergattung *Halacarus* GOSSE dagegen die drei Arten *Halacarus (Halacarus) validus* n. sp., *Halacarus (H.) nanus* n. sp. sowie *Halacarus (H.) latirostris* n. sp.

Subgenus Polymela Lohm.

Von dieser Untergattung sind unter Berücksichtigung der von LOHMANN in der „Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903" beschriebenen Spezies

und der neuen Art jetzt 15 Spezies und zwei Unterspezies bekannt, die sich nach folgender Bestimmungstabelle, die unter Benutzung der von LOHMANN im „Tierreich“, 13. Lieferung, Piersig und Lohmann, Hydrachnidae und Halacaridae, S. 287, gegebenen Tabelle mit sechs Arten aufgestellt ist, unterscheiden lassen:

A. 4. und 5. Glied der Beine distal kugelig geschwollen.

I. 3. Glied des Maxillarpalpus ohne Borsten:

a) Außenskelett von wabiger Struktur, die Wände der Waben geschlossen, sehr stark entwickelt
1. *Halacarus (P.) nationalis* LOHM.

b) Außenskelett von wabiger Struktur, aber die Wände in zahllose Dornen und Borsten zerspalten, so daß die Tiere auf den ersten Blick behaart erscheinen .....2. *Halacarus (P.) hispidus* LOHM.

II. 3. Glied des Maxillarpalpus mit dorsaler Borste:

a) Hintere Dorsalplatte der Imago schmal und vorn gerade abgeschnitten; 5. Glied des 2. Beines ventral nur mit zwei Paar Anhängen ....3. *Halacarus (P.) panopae* LOHM.

b) Hintere Dorsalplatte sehr breit und vorn abgerundet; 5. Glied des 2. Beines ventral mit $2\frac{1}{2}$ Paar Anhängen
4. *Halacarus (P.) chevreuxi* TRT.

B. 4. und 5. Glied der Beine distal nicht kugelig geschwollen, sondern nur verdickt.

I. 2. und 3. Glied der Maxillartaster mit je einem dorsalen Anhang.

1. Anhang des 2. und 3. Gliedes der Maxillartaster einfach borstenförmig.

a) Beide Borsten sehr lang, 1. Beinpaar an den Krallen ohne Kämme ....5. *Halacarus (P.) debilis* LOHM.

b) Beide Borsten von normaler Länge:

α) Kamm an allen Beinpaaren dicht und lang, Nebenzahn stark, wabiges Skelett sehr stark entwickelt
6. *Halacarus (P.) agauoides* LOHM.

β) Kämme schwach; zwei dorsale Hüftborsten vor der Einlenkung des 3. Beinpaares...7. *Halacarus (P.) thalia* LOHM.

γ) Kamm auf den medianen Krallenteil beschränkt, Spitze und äußerstes basales Ende der Krallen ohne Kamm; Außenskelett mit feinem Borstenkleid; drei Hüftborsten vor der Einlenkung des 3. Beinpaares.

*) Kamm auf die Krallen der vorderen drei Beinpaare beschränkt, aus wenigen kräftigen Härchen bestehend; Borstenkleid dicht; vordere Dorsalplatte annähernd rechteckig, hinten gerade verlaufend, ungefähr doppelt so breit wie lang .... 8. *Halacarus (P.) villosus* LOHM.

**) Vordere Dorsalplatte hinten ebenfalls geradlinig, aber ungefähr ebenso lang wie breit

9. *Halacarus (P.) abyssorum* TRT.

***) Vordere Dorsalplatte hinten stark abgerundet; Borstenkleid weniger dicht, medianer Kamm an den Krallen aller Beine

10. *Halacarus (P.) pilosus* n. sp.

2. Dorsaler Anhang des 3. Gliedes der Maxillartaster einfach borstenförmig, dorsaler Anhang des 2. Gliedes am distalen Ende mehrzinkig.

a) Anhang des 2. Gliedes der Maxillartaster vielzinkig und schuppenartig verbreitert; Nebenzahn an allen Krallen

11. *Halacarus (P.) occultus* LOHM.

b) Borste des 2. Maxillartastergliedes dreizinkig, aber nicht schuppenförmig; Krallen ohne Nebenzahn

12. *Halacarus (P.) tenuirostris* LOHM.

II. 2. Glied der Maxillartaster mit dorsaler Borste, 3. Glied ohne dorsale Borste.

a) Borste des 2. Gliedes der Maxillartaster sehr lang, Krallenmittelstück mit sehr kräftiger, zweizinkiger Klaue.

α) Okularplatten hinten zugespitzt; vordere Dorsalplatte hinten, hintere Dorsalplatte vorn in eine Spitze ausgezogen

13. *Halacarus (P.) drygalskii* LOHM.

β) Okularplatten und Dorsalplatten gerundet, ohne Spitzen

14. *Halacarus (P.) alberti* TRT.

b) Borste des 2. Gliedes der Maxillartaster kurz; Krallenmittelstück nicht mit zweizinkiger Klaue

15. *Halacarus (P.) hypertrophicus* LOHM.

Halacarus (Polymela) pilosus n. sp.

Fig. 1—8.

Diagnose: Körper mit feinem Borstenkleid; drei Hüftborsten vor der Einlenkung des 3. Beinpaares. Vordere Dorsalplatte mit zwei nach hinten divergierenden Längsstreifen, die aus einem wabenförmigen Netzwerk bestehen; ebensolche nach hinten Uförmig zusammenlaufende Streifen befinden sich auf der hinteren Dorsalplatte. Seitenbegrenzungen der vorderen Dorsalplatte nach hinten zusammenlaufend und in eine starke Abrundung übergehend. Maxillarpalpen lang und schmal, mit dorsalem spitzen und ziemlich langen Dorn am distalen Ende des 2. Gliedes, eine kürzere Borste an demselben Ende des 3. Gliedes. Beine lang und schlank, ohne Anschwellungen, mit wabenförmigem Netzwerk auf den 3. Gliedern und an allen Gliedern fein behaart. Krallen aller Beine mit Nebenzahn und Kamm im medianen Teil.

Körperform: Der Körper ist gedrungen, von ovalem Umriß und ziemlich breit. Bei den Imagines ist das Verhältnis von Länge zu Breite im Mittel gleich 1,5 : 1; bei den Nymphen hingegen ist der Körper mehr gestreckt, so daß hier die Länge ungefähr gleich der 1,7fachen Breite ist.

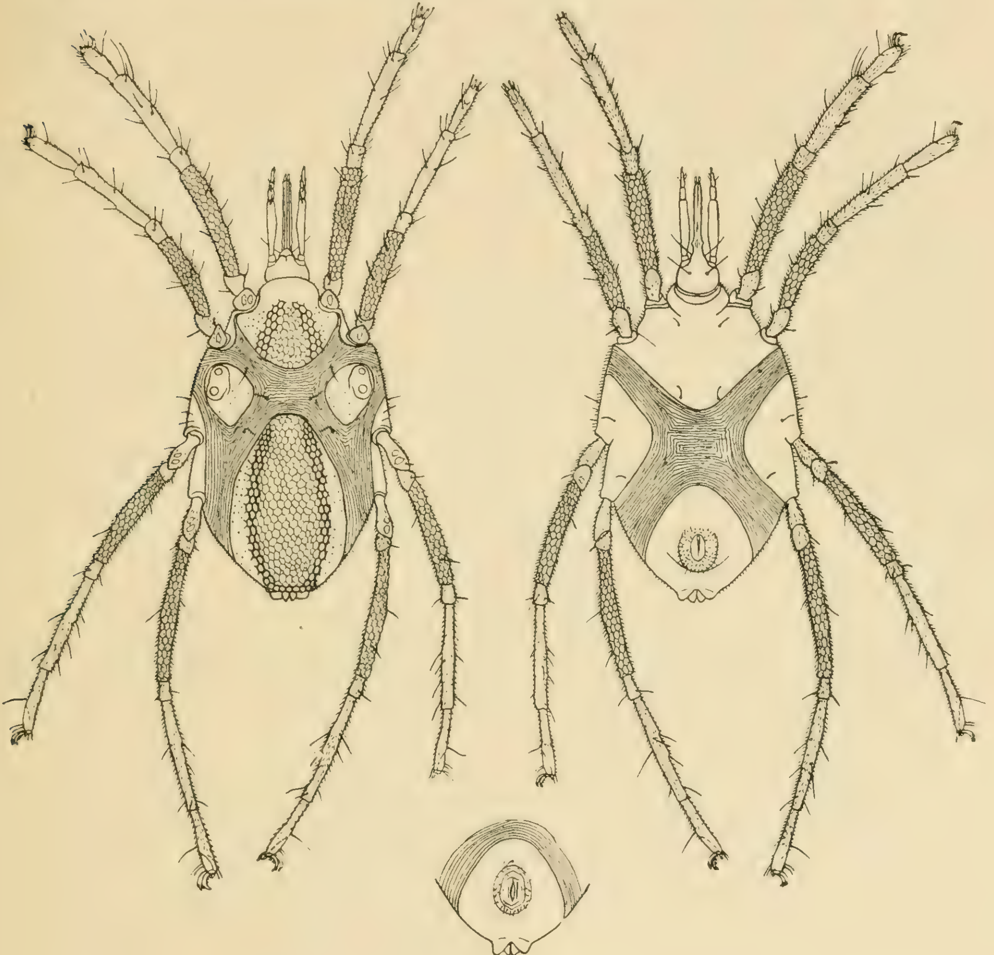


Fig. 1. Fig. 3. Fig. 2.

Halacarus (P.) pilosus n. sp.

Fig. 1. Dorsalseite des ♂; Fig. 2. Ventralseite des ♂; Fig. 3. Genito-Analplatte des ♀; $^{60}/_{1}$.

Kapitulum: Die Form des Kapitulums, das zur Hälfte vom Stirnrand des Körpers bedeckt wird, ist kugelig. Das Epistom ist in ein an der Spitze abgerundetes Dreieck ausgezogen. Der Schnabel ist von schmaler, langgestreckter Form, mit parallelen Rändern bis auf das zugespitzte Ende und den basalen Teil, der sich jederseits spitzenförmig nach außen erweitert und sich dann wieder einschnürt. Die Schnabellänge

erreicht das distale Ende des 3. Gliedes der Maxillartaster. Diese sind schlank und dünn, das 2. Glied ist sehr lang und übertrifft die Länge des 3. Gliedes um das Vierfache. Die Mitte des 2. Gliedes ist am stärksten, nach dem proximalen Ende hin verjüngt es sich stark. Das 4. Glied besitzt dieselbe Länge wie das 3., sein basaler dickerer Teil ist ungefähr ebenso lang wie der distale dünnere, der gegen das Ende hin zwei feine Borsten trägt. Das 2. Glied trägt dorsal auf dem distalen Ende eine längere, das 3. Glied ebenda eine kürzere einfache Borste. Die Mandibeln sind langgestreckt, die Mandibelklauen langdreieckig mit gezähntem Rande.

Rumpf: Die Panzerung ist oberseits ziemlich stark ausgebildet; die vordere und hintere Dorsalplatte sind mitten gefeldert und auf den Seiten mit dicht stehenden Poren besetzt. Die Felderung der vorderen Dorsalplatte wird von den seitlichen Porenteilen durch zwei nach hinten divergierende, aus Waben gebildete, erhöhte Längsstreifen getrennt. Ebensolche Längsstreifen scheiden auf der hinteren Dorsalplatte die Porengebiete von dem mittleren gefelderten Teile und laufen, am Körperende umbiegend, Uförmig in der Mitte zusammen. Bei den Nymphen sind diese wabenförmigen Erhöhungen auf dem vorderen Dorsalschild noch wenig oder gar nicht ausgebildet, auch auf der hinteren Dorsalplatte ist bei ihnen deren Entwicklung geringer als bei der Imago, aber immerhin doch deutlich zu erkennen. Auch ist bei ihnen die hintere Dorsalplatte kleiner als bei den Imagines.

Die vordere Dorsalplatte ist am Vorderrand abgerundet, seitlich an den Einlenkungsstellen des 1. Beinpaares ausgebuchtet und erreicht hinter diesen Ausbuchtungen ihre größte Breite, die mit der Länge ungefähr übereinstimmt. Von hier aus verlaufen die Seitenbegrenzungen fast geradlinig nach hinten konvergierend und enden in einer gemeinsamen starken Abrundung.

Die Okularplatten sind von annähernd rhombischer Gestalt mit abgerundeten Ecken in der medianen, oberen und unteren Spitze, tragen zwei Hornhäute und sind mit zahlreichen Poren bedeckt. Bei den Nymphen sind die Okularplatten noch klein, zeigen aber schon die charakteristische Gestalt.

Die ovale hintere Dorsalplatte verschmälert sich nach vorn, ist hier sehr flach nach außen gerundet, bei einigen Exemplaren gerade abgeschnitten und überragt bei dem Imagines etwas die Einlenkungsstelle des 3. Beinpaares. Zwischen der vorderen und hinteren Dorsalplatte ist der Zwischenraum ziemlich groß und ungefähr doppelt so breit wie zwischen den Dorsalplatten einerseits und den Okularplatten andererseits.

Die vordere Ventralplatte ist stark entwickelt, reicht mit ihrer abgerundeten Hinterspitze fast bis zur Verbindungslinie der Einlenkungsstellen des 3. Beinpaares und trägt zwei Borstenpaare. Die Hüftplatten

des 3. und 4. Beinpaares sind dorsal vor den Einlenkungen des 3. Beinpaares mit drei Hüftborsten, ventral dagegen mit einer Borste vor diesen Stellen ausgerüstet; außerdem befindet sich vor der Einlenkung des 4. Beines, etwas seitlich nach innen gerückt, noch eine weitere Borste. Die Nymphen tragen dorsal nur je zwei Hüftborsten. Die vordere Ventralplatte und die hinteren Hüftplatten sind durch einen ziemlich schmalen Streifen weichen Integumentes voneinander getrennt.

Die Genito-Analplatte verjüngt sich bogenförmig nach vorn und endigt hier mit einer starken Abrundung.

Ein aus drei Reihen bestehender Borstenkranz umgibt die Genitalöffnung des Männchens, beim Weibchen hingegen ist nur ein Borstenring vorhanden, außerdem befinden sich bei ihm oberhalb der Genitalöffnung noch zwei lange Borsten.

Das weiche Integument ist fein gerillt; auf der Rückenseite liegen in ihm drei Borstenpaare.

Der ganze Rumpf ist mit einem feinen Borstenkleid versehen, das jedoch nur an den Körperrändern deutlich zu erkennen ist und bei einigen Exemplaren in so geringem Maße sich findet, daß die Borsten kaum sichtbar werden. Die Nymphen sind zum Teil am Rumpfe noch ganz ohne Borstenbekleidung.

Der Anus liegt terminal.

Beine: Die Beine sind dünn und schlank; das 1. Beinpaar hat Körperlänge, das 4. ist besonders lang und ungefähr 20 % länger als das 1. Alle Glieder der Beine sind ohne kugelige Anschwellung; die 3. Beinglieder

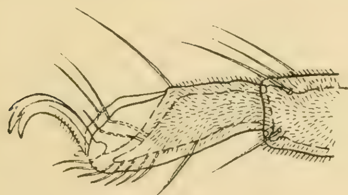


Fig. 4.



Fig. 5.

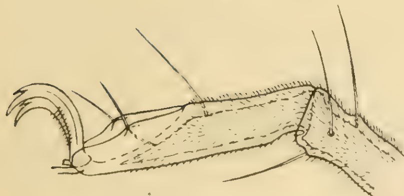


Fig. 6.

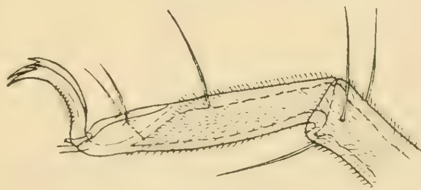


Fig. 7.

Halacarus (P.) pilosus n. sp.
Fig. 4 Endglied des ersten, Fig. 5 des zweiten, Fig. 6 des dritten, Fig. 7 des vierten Beines von der Außenseite; $^{215}/_{1}$.

tragen ein wabenförmiges Skelett, und alle Glieder sind mit einem sehr feinen Borstenkleid versehen. Die Krallen sind sichelförmig, mit spitzem Nebenzahn ausgerüstet und einem Kamm in ihrem mittleren Teile versehen, der das distale Drittel der Kralle sowie das basale Krallenende frei läßt. Das Krallenmittelstück ist mit einem deutlichen Zahn versehen, der am 3. und 4. Bein an seiner Spitze eingekerbt ist. Krallengruben sind an allen Beinen vorhanden.

Größe: Die Gesamtlänge[1]) beträgt bei den ersten Nymphen 520 μ bis 570 μ, bei den zweiten Nymphen 670 μ bis 770 μ, bei einer Puppe nach dem zweiten Nymphenstadium 770 μ, beim Weibchen 900 μ bis 980 μ und beim Männchen 820 μ bis 980 μ. Rumpflänge: Erste Nymphe: 380 μ bis 420 μ; zweite Nymphe: 480 μ bis 570 μ; Puppe: 570 μ; ♀: 660 μ bis 710 μ; ♂: 600 μ bis 710 μ.

Fundort: Antarktis: Kaiser Wilhelm II.-Land, Gaußstation in 350 m und 385 m Tiefe. 26 Exemplare: 4 erste Nymphen, 13 zweite Nymphen, 1 Puppe, 3 ♀, 5 ♂.

Fundzeit: Die Puppe ist im Dezember 1902 gefunden, alle übrigen Stadien im Dezember 1902 und Februar 1903.

Die beschriebene Art ist nahe verwandt mit *Halacarus (P.) villosus* Lohm. und *H. (P.) abyssorum* Trt. Wie diese besitzt sie ein allerdings schwächer als bei ihnen ausgebildetes Borstenkleid, ferner sind den drei Arten gemeinsam die drei Hüftborsten vor der Einlenkung des 3. Beines sowie die Beschränkung der Kämme auf den mittleren Teil der Krallen. Jedoch läßt sich *H. (P.) pilosus* n. sp. von den genannten Spezies sofort durch die Form der vorderen Dorsalplatte unterscheiden, die bei ihr sich nach hinten verschmälert und am Ende abgerundet ist (Fig. 8c), während bei *H. (P.) villosus* Lohm. die annähernd rechteckige vordere Dorsalplatte hinten gerade abgeschnitten, ja, sogar etwas nach vorn eingebuchtet und sehr breit im Vergleich zur Länge ist (Fig. 8b). Auch *H. (P.) abyssorum* Trt. besitzt eine fast rechteckige vordere Dorsalplatte, deren Länge gleich der Breitenausdehnung ist (Fig. 8a). In der Form der hinteren Dorsalplatte und der Okularplatten zeigt *H. (P.)*

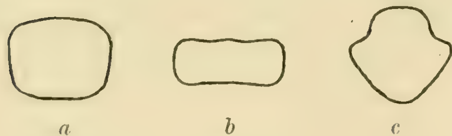


Fig. 8.
Vordere Dorsalplatte:
a von *Halacarus (P.) abyssorum* Trt.; *b* von *Halacarus (P.) villosus* Lohm.; *c* von *Halacarus (P.) pilosus* n. sp.

[1]) Gesamtlänge = Rumpf + Basalteil des Kapitulums + Schnabel. Rumpflänge = Körperlänge vom hinteren Ende bis zum ventralen Vorderrand des Rumpfes am Kamerostom.

pilosus n. sp. weitere Unterschiede. Die erhabenen wabigen Streifen auf der vorderen und hinteren Dorsalplatte fehlen bei *H. (P.) abyssorum* TRT. und *H. (P.) villosus* LOHM. ganz, ebenso die bei der neuen Art auf diesen vorhandenen Poren. Der mediane Krallenkamm ist bei *H. (P.) pilosus* n. sp. an den Krallen aller vier Beinpaare vorhanden, bei *H. (P.) villosus* LOHM. nur an den drei vorderen Beinpaaren, ferner besitzt letzterer an den Krallen nur einen rudimentären Nebenzahn.

Da das Borstenkleid bei einzelnen Exemplaren, besonders bei den Nymphen, weniger stark ausgebildet ist, bildet *H. (P.) pilosus* n. sp. einen Übergang zwischen den Formen *H. (P.) villosus* LOHM. und *H. (P.) abyssorum* TRT. einerseits und den ihm ebenfalls nahestehenden Arten *H. (P.) debilis* LOHM., *H. (P.) occultus* LOHM. und *H. (P.) tenuirostris* LOHM. andererseits. Die neue Art ist jedoch gegenüber *H. (P.) debilis* LOHM. durch die breite, nach vorn verschmälerte und am Vorderende sehr flach abgerundete oder geradlinig abgeschnittene hintere Dorsalplatte ausgezeichnet, die sich bei *H. (P.) debilis* LOHM. eher nach vorn verbreitert und vorn sehr stark abgerundet ist, ferner durch die hinten sehr stark abgerundete vordere Dorsalplatte, die bei der anderen Art eine gerade Begrenzung zeigt. Ferner trägt *H. (P.) debilis* LOHM. vor der Einlenkung des 3. Beines nur zwei Borsten. Von *H. (P.) occultus* LOHM. und *H. (P.) tenuirostris* LOHM. weicht die neue Art durch die unverzweigte, einfache Borste auf dem 2. Glied der Maxillartaster ab, wo *H. (P.) occultus* LOHM. eine am Vorderende zerschlitzte Schuppe und *H. (P.) tenuirostris* LOHM. eine Borste mit dreizinkiger Spitze trägt. Bei *H. occultus* LOHM. sind außerdem die Krallenkämme sehr kurz, an den Vorderbeinen sehr schwach und nur an den Hinterbeinen deutlicher ausgebildet. *H. (P.) tenuirostris* LOHM. besitzt abweichend von *H. (P.) pilosus* n. sp. keinen Nebenzahn und keine Kämme an den Krallen; ferner ist er wesentlich größer als die neue Art.

Subgenus Halacarus Gosse.

Die hier beschriebenen drei neuen Arten gehören sämtlich der *Ctenopus*-Gruppe[1]) an, die sich dadurch kennzeichnet, daß das 4. Glied an allen Beinen stark verlängert ist, so daß es oft das 3. und 5. Beinglied an Länge erreicht, ja bisweilen übertrifft.

1. Halacarus (Halacarus) validus n. sp.

Fig. 9—11.

Diagnose: Okularplatten fehlen, jedoch sind zwei Hornhäute jederseits vorhanden. Vordere Dorsalplatte sichelförmig, mit nach hinten sich anschließender Spitze und median im vorderen Teil mit einem schräg nach vorn und oben gerichteten Stirndorn. Hintere Dorsalplatte klein, fast kreis-

---

[1]) LOHMANN, Die Meeresmilben der Deutschen Südpolar-Expedition 1901—1903, p. 378.

förmig, mit zwei nach hinten gerichteten, das Körperende nicht überragenden Papillen, welche die analen Hautdrüsenöffnungen tragen. Schnabel und Maxillartaster lang und schlank, letztere mit zugespitztem medianen Dorn im 3. Gliede.

Körperform: Der Körper ist von ovalem Umriß, vorn breit gerundet und verjüngt sich nach dem Hinterende. Die größte Körperbreite befindet sich vor den Einlenkungsstellen des 3. Beinpaares. Das Verhältnis der Länge zur Breite des Körpers ist 1,45 : 1. Die Vorderbeine sind nahe beieinander ganz vorn eingelenkt, so daß fast kein Zwischenraum an dieser Stelle zwischen dem 1. und dem 2. Beinpaar übrigbleibt.

Kapitulum: Das Kapitulum ist kugelig und dorsal fast ganz durch den Oberrand des Kamerostoms verdeckt. Der Schnabel reicht bis zur Mitte des 3. Maxillartastergliedes, ist lang und schmal, im distalen Teil fast parallelrandig und verbreitert sich allmählich im proximalen Teil. Die Schnabellänge ist viermal so groß wie die größte basale Breite. Die Taster sind schlank, das 2. Glied ist sehr lang und trägt dorsal am distalen Ende und ungefähr in seiner Mitte je eine lange Borste. Hingegen bleibt das 3. Glied sehr kurz und besitzt in der Mitte des medianen Randes einen kurzen, zugespitzten Dorn. Das Endglied der Maxillartaster ist im basalen Teil verdickt, im distalen säbelförmig gekrümmt. Der letztere ist ungefähr dreimal so lang wie der erstere. Die Mandibeln sind lang, die Mandibelklaue ist am oberen Rande gezähnt.

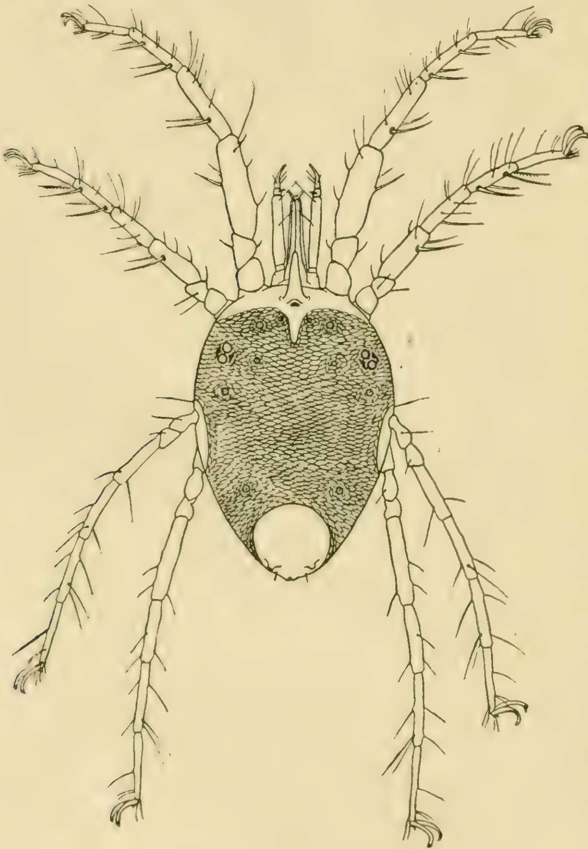


Fig. 9.
Halacarus (H.) validus n. sp. ♂.
Dorsalseite; $^{65}/_{1}$.

Rumpf: Die Rumpfpanzerung ist nur schwach ausgebildet. Die vordere Dorsalplatte zeigt eine sehr eigentümliche Gestalt, indem sie sich den vorderen Körperrand entlang bis über die Einlenkungsstellen des 2. Beinpaares erstreckt. Von diesen Enden verläuft ihre hintere Begrenzung bogenförmig nach der Mitte zu und geht hier in eine bandförmige, sich nach hinten verschmälernde Spitze über, so daß die vordere Dorsalplatte eine annähernd Tförmige Gestalt mit sichelförmig gekrümmten oberen Schenkeln annimmt. In der Mitte dieses sichelförmigen Teiles erhebt sich, schräg nach vorn und oben gerichtet, ein ziemlich langer, dreieckiger Stirndorn. Hinter ihm liegt ein unpaarer Pigmentfleck.

Die Okularplatten fehlen gänzlich, da die netzförmige Riefelung des weichen Integumentes über die rotbraunen Pigmentflecke hinwegzieht; jedoch befinden sich auf jeder Körperseite zwei Hornhäute.

Die hintere Dorsalplatte ist nur klein, von fast kreisförmiger Begrenzung und trägt im hinteren Teile zwei nach hinten gerichtete Papillen mit den Analporen, die das Körperende nicht überragen, und außerdem zwei Analborsten.

Die vordere Hüftplatte der ventralen Seite ist in der Längenrichtung wenig ausgedehnt und hinten sehr flach abgerundet, so daß ein breiter Streifen von weichem Integument zwischen ihr und den seitlichen Hüftplatten verbleibt. Auf ihr befinden sich drei Borstenpaare, zwei Borsten im vorderen, zwei im hinteren und zwei seitlich an den Einlenkungsstellen der

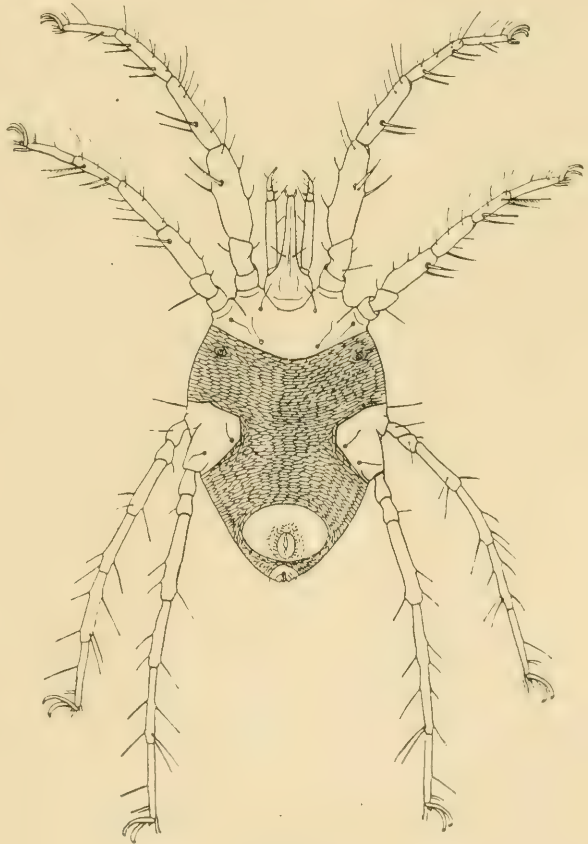


Fig. 10.
Halacarus (H.) validus n. sp. ♂.
Ventralseite; 65/1.

2. Beine. Die seitlichen Hüftplatten sind auf der Ventralfläche breit, median gerade abgeschnitten und mit je zwei Borsten versehen. dorsal befindet sich auf ihnen je eine Borste vor der Einlenkung des 3. Beines. Die Genital- und die Analplatte sind beim Männchen getrennt, die erstere ist elliptisch. Beim Weibchen ist wie auch bei den beiden folgenden Arten die Geschlechtsöffnung nach dem Körperende hin verschoben und daher eine gemeinsame Genito-Analplatte bei ihm vorhanden. Die Geschlechtsöffnung des Männchens ist mit einem dreifachen Borstenkranz umgeben. das Weibchen besitzt nur oberhalb derselben einzelne Borsten. Der Anus liegt terminal.

Das weiche Integument ist mit einem nur schwer zu erkennenden, äußerst feinen Netzwerk versehen, das in den Figuren 9 und 10 mit Rücksicht auf die Wiedergabe im Druckverfahren viel zu grob dargestellt werden mußte. Dorsal liegen in ihm fünf Paar umwallte Poren, ventral ein Paar.

Beine: Die Beine sind lang; das 1. Bein ist 1,2-, das 4. 1,1mal so lang wie der Körper. Die Vorderbeine sind mit reichem Borstenbesatz versehen und im 3. Glied verdickt; die schlanken Hinterbeine bleiben dagegen ohne Verstärkung. Das 1. Bein trägt auf der Beugefläche im 3. Beinglied ein Paar, im 4. ebenfalls ein Paar und im 5. zwei Paar kräftige Dornen. Das 2. Bein besitzt im 4. Glied ventral nur einen Dorn, und der distale innere Dorn des 5. Gliedes ist gefiedert.

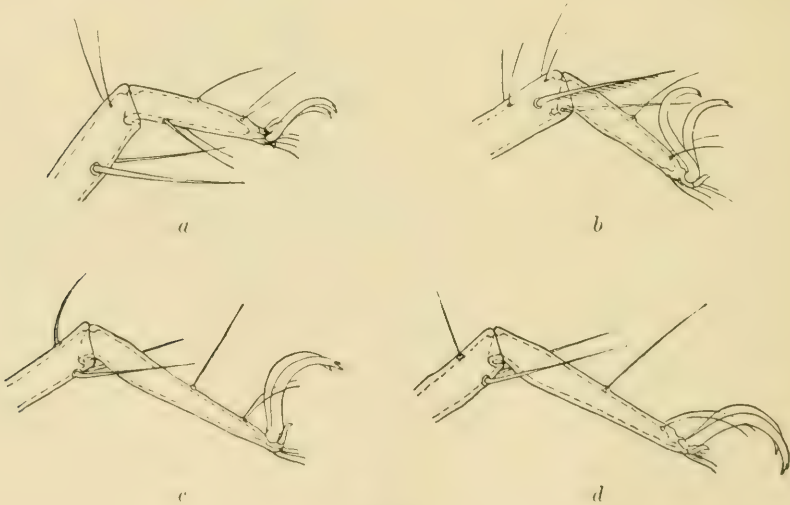


Fig. 11.

Halacarus (H.) validus n. sp.

a Endglied des ersten, *b* des zweiten, *c* des dritten, *d* des vierten Beines von der Innenseite; $^{215}/_{1}$.

Die Krallen (Fig. 11) sind im proximalen Teil nur wenig gekrümmt, am distalen Ende hakenförmig und nehmen vom 1. bis zum 4. Bein wesentlich an Größe zu; ein rudimentärer Nebenzahn befindet sich ganz am Ende aller Krallen. Kämme und Krallengruben fehlen. Das Krallenmittelstück trägt an allen Beinen einen Zahn.

Größe: Gesamtlänge: Erste Nymphe: 310 μ; zweite Nymphe: 440 μ bis 570 μ; ♀: 650 μ; ♂: 780 μ. Rumpflänge: Erste Nymphe: 270 μ; zweite Nymphe: 380 μ bis 500 μ; ♀: 560 μ; ♂: 670 μ.

Fundort: Antarktis: Kaiser Wilhelm II.-Land, Gaußstation, 350 m und 385 m Tiefe. 7 Exemplare: 1 erste Nymphe, 4 zweite Nymphen, 1 ♀ und 1 ♂.

Fundzeit: Die ersten und zweiten Nymphen und Weibchen wurden im Dezember 1902 und Februar 1903, das Männchen im Dezember 1902 gefunden.

Die vorliegende Art steht *H. (H.) excellens* LOHM. nahe, unterscheidet sich aber, abgesehen von der geringeren Größe (650 bis 780 μ gegen 1300 bis 1400 μ), durch die Form der vorderen und hinteren Dorsalplatte, deren erstere bei *H. (H.) excellens* LOHM. nur bis zur Einlenkung des 1. Beinpaares reicht, keine Sichelform besitzt und hinten nur zugespitzt, nicht aber zu einem schmalen Bande ausgezogen ist. Umgekehrt zeigt die hintere Dorsalplatte bei *H. (H.) excellens* LOHM. am Vorderende eine bandförmige Verlängerung, während die kreisförmige Dorsalplatte der hier beschriebenen Art keine Spur einer Verlängerung aufweist. Die Analpapillen treten außerdem bei der zum Vergleich herangezogenen Art über das hintere Körperende vor. Auch mit *H. (H.) actenus* TRT. zeigt die vorliegende Art sowohl in der Größe als auch in der Körperform Übereinstimmung, ist aber durch das Vorhandensein der hinteren Dorsalplatte, die bei *H. (H.) actenus* TRT. fehlt, sofort zu unterscheiden.

2. Halacarus (Halacarus) nanus n. sp.

Fig. 12—15.

Diagnose: Vordere und hintere Dorsalplatten vorhanden; Okularplatten sehr schwach ausgebildet, mit zwei Hornhäuten. Vordere Dorsalplatte hinten breit gerundet und mit einem nach vorn gerichteten Stirnstachel versehen. Hintere Dorsalplatte bis fast in die Höhe der Einlenkungsstellen der 3. Beine reichend, hinten breit, nach vorn sich etwas verschmälernd, an der Vorderkante gerade abgeschnitten und am Ende mit zwei, die Analporen tragenden Papillen versehen, die etwas das Körperende überragen. Schnabel ziemlich kurz, dreieckig; Maxillartaster mittellang, mit abgestumpftem medianen Dorn im 3. Gliede. Distaler Innenstachel auf der Beugeseite des 2. Beinpaares ohne Fiederung.

Körperform: Der ovale Körper verjüngt sich nach hinten weniger als bei der vorigen Art. Die Körperlänge ist gleich der 1,6fachen Körperbreite.

Kapitulum: Das Kapitulum ist kräftig und dorsal zur Hälfte vom Oberrand des Kamerostoms überdeckt. Der kurze Schnabel ist dreieckig, am Grunde breit; die Breite beträgt hier ungefähr zwei Drittel der Schnabellänge. Die mittellangen Maxillartaster entsprechen in ihrer allgemeinen Bauart denen der vorigen Art, tragen aber im 3. Glied median einen abgestumpften Dorn.

Rumpf: Der Stirnrand des Rumpfes ist in einen dreieckigen, am Grunde breiten Stachel ausgezogen. Die vordere Dorsalplatte hat rhombische Form mit stark abgerundeten Ecken an den Seiten und am Hinterende, das bis zur Verbindungslinie der unteren Begrenzung der Okularplatten herabreicht. Hinter dem Stirnstachel befindet sich ein unpaarer Pigmentfleck, ferner je eine umwallte Pore in den abgerundeten Seitenecken und zwei Borsten an den Seiten etwas unterhalb der Mitte. Im hinteren Teile liegen jederseits zahlreiche Poren.



Fig. 12. Fig. 14. Fig. 13.

Halacarus (H.) nanus n. sp.

Fig. 12. Dorsalseite des ♂; Fig. 13. Ventralseite des ♂; $^{75}/_{1}$;
Fig. 14. Genito-Analplatte des ♀; $^{85}/_{1}$.

Die sehr kleinen Okularplatten haben elliptische Form und sind mit zwei Hornhäuten versehen. Die am Grunde breite hintere Dorsalplatte verschmälert sich in der vorderen Hälfte und ist an der Vordergrenze gerade abgeschnitten. Die Analporen liegen auf Papillen, die nur wenig das hintere Körperende überragen. An jeder dieser Papillen liegt nach innen eine Analborste. Auf der Unterseite ist die vordere Ventralplatte hinten gerade abgeschnitten und mit drei umwallten Porenpaaren ausgerüstet. (Borsten, die sich bei anderen Halacariden an diesen Stellen finden, konnten hier nicht nachgewiesen werden.) Die hinteren Hüftplatten sind an der inneren Ecke gerundet und tragen dorsal und ventral vor den Einlenkungsstellen des 3. Beinpaares je eine Hüftborste und außerdem ventral zwei umwallte Papillen.

Auch hier sind die Genital- und die Analplatte beim Männchen getrennt, beim Weibchen aber verschmolzen. Die Genitalplatte des Männchens ist hinten gerade abgeschnitten, an den Seiten stark konvex gerundet, nach vorn sich schnell verschmälernd und am Vorderende spitz abgerundet. An dieser Spitze liegt ein Borstenpaar. Die Geschlechtsöffnung des Männchens ist zu beiden Seiten mit einer dreifachen, oben und unten mit einer zweifachen Borstenreihe versehen. Beim Weibchen ist die Geschlechtsöffnung (Fig. 14) an das hintere Körperende verschoben, über ihr liegen fünf Borsten. Die Genito-Analplatte ist bei ihm stark vorgewölbt.

Beine: Auch bei dieser Art sind die Beine verhältnismäßig lang, aber kürzer als bei der vorigen, da die Länge sowohl des 1. als auch des 4. Beines der Körperlänge gleichkommt. Die Vorderbeine sind kräftig, besonders im 3. Glied, die Hinterbeine schlank. Außer zwei Haarborsten

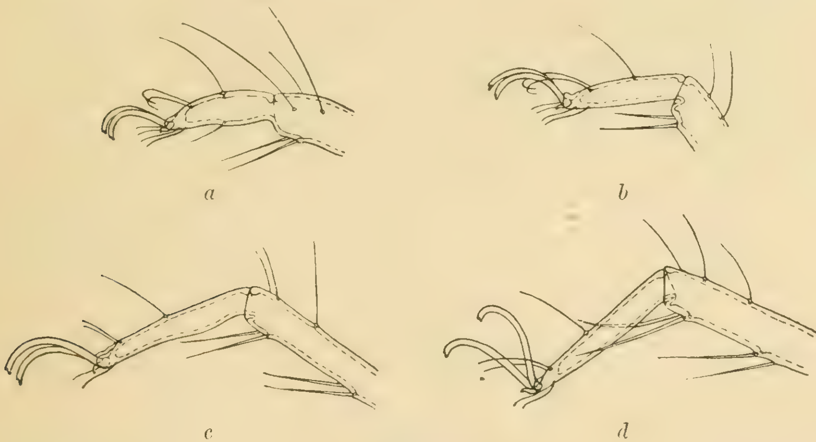


Fig. 15.

Halacarus (H.) nanus n. sp.

a Endglied des ersten, *b* des zweiten, *c* des dritten, *d* des vierten Beines von der Außenseite; $^{215}/_{1}$.

trägt das 3. Glied des 1. Beines dorsal vier kräftige, gekrümmte Borsten, bei einigen Tieren, besonders bei den Nymphen, kommen jedoch wie bei der vorigen Art nur drei vor. Die ventralen Dornen des 1. und 2. Beinpaares entsprechen in ihrer Anordnung denen der vorigen Art, der distale Innendorn auf der Beugeseite des 5. Gliedes des 2. Beinpaares besitzt aber keine Fiederung. Auf der Unterseite des 6. Gliedes trägt nur das 1. Beinpaar außer den Tastborsten noch eine Borste in der Mitte, die übrigen Beine hingegen haben nur Tastborsten. Die Krallen, die wie bei *H. (H.) validus* n. sp. gebaut sind, tragen am Ende einen verkümmerten Nebenzahn. Krallenkämme fehlen ganz, die Krallengruben sind sehr schwach angedeutet. Am Krallenmittelstück befindet sich ein Zahn, der vom 1. bis zum 4. Bein an Größe zunimmt.

Größe: Gesamtlänge: Zweite Nymphen: 360 μ bis 400 μ; ♀: 430 μ bis 480 μ; ♂: 590 μ. Rumpflänge: Zweite Nymphen: 280 μ bis 310 μ; ♀: 330 μ bis 370 μ; ♂: 460 μ.

Fundort: Antarktis: Kaiser Wilhelm II.-Land, Gaußstation, 350 m und 385 m Tiefe. 6 Exemplare: 2 zweite Nymphen, 3 ♀, 1 ♂.

Fundzeit: Die Nymphen und Weibchen wurden im Dezember 1902 und Februar 1903, das Männchen im Februar 1903 gefunden.

Die beschriebene Halacaride unterscheidet sich von der ihr nahestehenden Art *H. (H.) minor* LOHM. sofort durch die Form der vorderen und der hinteren Dorsalplatte, die bei letzterer bandartig verschmälert sind, ferner ist bei dieser ein Teil der ventralen Dornen der Beine gefiedert. Mit *H. (H.) gracile-unguiculatus* LOHM. dürfte die neue Art trotz der ähnlichen hinteren Dorsalplatte, die aber die Höhe der Einlenkungsstellen des 4. Beinpaares nicht überragt, nicht zu verwechseln sein, einmal wegen der abweichenden Form des Körpers dieser Art, der sich bei *H. (H.) gracile-unguiculatus* LOHM. nach hinten stark verjüngt, dann wegen seiner plumperen Hinterbeine, des deutlichen Nebenzahnes und seiner hinten viel breiter abgerundeten vorderen Dorsalplatte.

H. (H.) oblongus LOHM. weicht durch die besser ausgebildeten Okularplatten und die in eine hintere Spitze auslaufende vordere Dorsalplatte ab, auch ist bei ihm die hintere Dorsalplatte am vorderen Ende zugespitzt.

3. Halacarus (Halacarus) latirostris n. sp.

Fig. 16—19.

Diagnose: Vordere und hintere Dorsalplatte vorhanden, erstere nach vorn in einen Stirnstachel verlängert, nach hinten sich stark zuspitzend. Hintere Dorsalplatte kurz, die Höhe der Einlenkungsstellen des 4. Beinpaares beim Männchen eben erreichend, beim Weibchen kürzer, nach vorn

in eine Spitze auslaufend, mit zwei das Körperende nicht überragenden Papillen. Okularplatten sehr klein, ohne Hornhäute. Schnabel kurz, dreieckig; Maxillartaster mit abgestutztem medianen Dorn am 3. Gliede. Innerer distaler Dorn der Beugeseite des 5. Gliedes des 2. Beines gefiedert.

Körperform: Der Körper ist gestreckt, sein Umriß stellt ein längliches, nach vorn und hinten zugespitztes Oval dar. Die Körperlänge ist gleich der 1,8fachen Körperbreite.

Kapitulum: Das Trugköpfchen ist kugelig und wird fast ganz vom Stirnrand des Kamerostoms bedeckt. Der kurze, dreieckige Schnabel ist am Grunde breit, reicht nicht ganz bis zum distalen Ende des 2. Maxillartastergliedes und ist ungefähr 1,7mal so lang wie seine größte Breite am Grunde. Die Maxillartaster sind gestreckt und kräftig, mit langem 2. und kurzem 3. Glied, das median einen kurzen abgestutzten Dorn trägt.

Rumpf: Am Vorderrand ist der gestreckte Rumpf in einen nach dem Grunde hin sich verbreiternden Stirnstachel ausgezogen. Die vordere Dorsalplatte ist von ungefähr rhombischer Grundform, spitzt sich nach

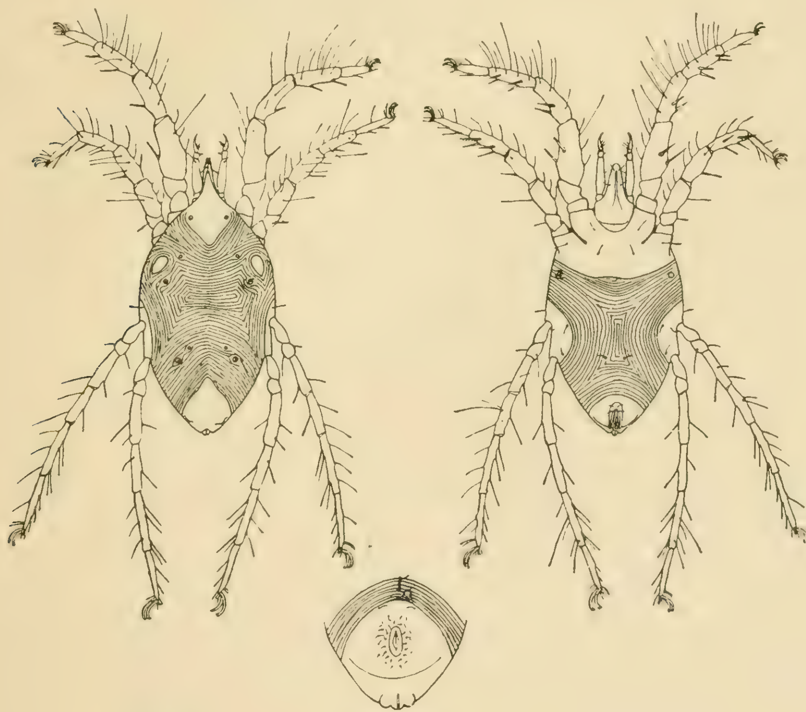


Fig. 16. Fig. 18. Fig. 17.

Halacarus (H.) latirostris n. sp.

Fig. 16. Dorsalseite des ♀; Fig. 17. Ventralseite des ♀; $^{72}/_{1}$;
Fig. 18. Genito-Analplatte des ♂; $^{85}/_{1}$.

ihrem hinteren Ende stark zu und ist hier mit einer kleinen Abrundung versehen. In den abgerundeten Seitenwinkeln liegt je eine umwallte Papille. Die Okularplatten sind klein und besitzen eine nach hinten sich zuspitzende elliptische Form. Die kleine hintere Dorsalplatte reicht mit ihrer vorderen Spitze nur beim Männchen bis zur Höhe der Einlenkungsstellen des 4. Beinpaares. Ihre vordere Begrenzung bildet einen Halbkreis, auf den sich in der Mitte eine Spitze aufsetzt. Zwei Papillen, die die Analporen tragen und das Körperende nicht überragen, liegen im hinteren Teile. Die vordere Hüftplatte verläuft an ihrem hinteren Ende in einem flachen, in der Mitte etwas eingebuchteten Bogen. Die Hüftplatten des 3. und 4. Beinpaares zeigen nach der Mitte hin eine gleichmäßige Rundung ohne Winkelbildung und tragen ventral in der Mitte und am hinteren Ende je eine Borste. Vor der Einlenkung des 3. Beines liegt dorsal eine Hüftborste.

Die Genital- und die Analplatte sind nicht nur beim Weibchen, sondern im Gegensatz zu der vorigen Art auch beim Männchen verschmolzen. Beim Männchen ist die Genito-Analplatte, da die Geschlechtsöffnung vom Körperende entfernt liegt, von einem hochgewölbten Bogen begrenzt (Fig. 18); beim Weibchen, dessen Geschlechtsöffnung ans Körperende verlegt ist, wird der Vorderrand durch einen flachen Bogen gebildet. Am Vorderrand der Genito-Analplatte liegen beim Männchen zwei Borsten. Die Geschlechtsöffnung des Männchens ist von einem doppelten Borstenkranz umgeben, beim Weibchen liegen vor ihr vier Borsten.

Das weiche Integument ist sehr fein gerillt. Dorsal befinden sich in ihm vier Paar umwallte Poren, ein kleineres seitlich der Okularplatten in Höhe ihres Vorderrandes, ein größeres entsprechend etwas unter ihrer hinteren Spitze; ferner ein größeres in Höhe der Einlenkung des 4. Beinpaares und nahe vor ihm noch ein kleineres. Die ventrale Fläche trägt ein größeres umwalltes Porenpaar nahe den Körperseiten kurz hinter der vorderen Hüftplatte und median ein Borstenpaar in Höhe der Einlenkung des 4. Beinpaares.

Beine: Die Beine sind lang, das 1. Beinpaar hat Körperlänge, das 4. ist etwas länger als der Körper. Wie bei der vorigen Art sind die Vorderbeine kräftig, ganz besonders das 1. Paar, am meisten verstärkt ist das 3. Glied. Die Hinterbeine sind schlank, ohne Verstärkung. Das 3. Glied des 1. Beinpaares trägt auf der Streckfläche außer einer distalen Haarborste drei kräftige gekrümmte Borsten. Diese Zahl scheint aber wie bei *H. (H.) nanus* n. sp. zu wechseln, da bei dem einzigen Männchen, das gefunden wurde, deren vier vorhanden waren. Die ventralen Dornenpaare des 1. und 2. Beinpaares sind wie bei der vorbeschriebenen Spezies angeordnet, aber die distale innere Borste des 5. Gliedes des 2. Beinpaares ist gefiedert. Im Gegensatz zu *H. (H.) nanus* n. sp. tragen aber alle

Beine auf der Ventralfläche des 6. Gliedes außer den Tastborsten Dornen, und zwar am 1. Bein eine, am 2. zwei, am 3. drei und am 4. wieder zwei Borsten.

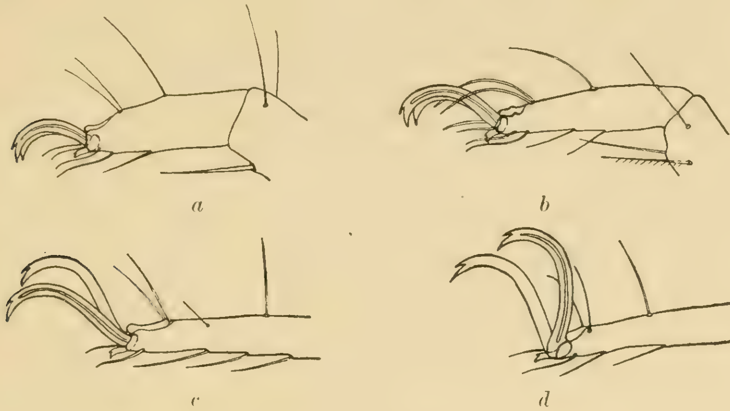


Fig. 19.
Halacarus (H.) latirostris n. sp.
a Endglied des ersten, *b* des zweiten, *c* des dritten, *d* des vierten Beines von der Außenseite; $^{325}/_{1}$.

Die Krallen nehmen auch hier vom 1. nach dem 4. Bein an Größe zu, sie tragen aber einen deutlichen Nebenzahn. Der Zahn am Krallenmittelstück ist kräftig und am Ende zweispaltig; Kämme fehlen ganz, und die Krallengruben sind äußerst schwach entwickelt.

Größe: Gesamtlänge: Zweite Nymphen: 365 μ bis 400 μ; ♀: 480 μ bis 560 μ; ♂: 480 μ. Rumpflänge: Zweite Nymphen: 280 μ bis 310 μ; ♀: 370 μ bis 435 μ; ♂: 370 μ.

Fundort: Antarktis: Kaiser Wilhelm II.-Land, Gaußstation, in 350 m und 385 m Tiefe. 8 Exemplare: 3 zweite Nymphen, 4 ♀ und 1 ♂.

Fundzeit: Dezember 1902.

Diese Art ist der vorigen sehr nahestehend, unterscheidet sich aber durch die hinten spitz zulaufende vordere Dorsalplatte und die vorn in eine Spitze verlaufende hintere Dorsalplatte; ferner ist die Genito-Analplatte auch beim Männchen verschmolzen. Weitere Unterschiede liegen noch in dem deutlichen Nebenzahn der Krallen, der bei *H. (H.) nanus* n. sp. ganz verkümmert ist, sowie darin, daß die 6. Beinglieder außer den Tastborsten am 1. Bein eine, am 2. und 4. zwei und am 3. drei Borsten tragen, während bei der vorigen Art nur das 1. Bein mit einer solchen Borste ausgerüstet ist, ferner in der Fiederung der distalen inneren Borste des 5. Gliedes des 2. Beinpaares, die bei *H. (H.) nanus* n. sp. fehlt. Der ebenfalls ähnliche *H. (H.) oblongus* Lohm. ist von der beschriebenen Art durch die stärker entwickelten Okularplatten, die mehr dreieckige Form mit

abgerundeten Ecken besitzen und am hinteren Ende Poren und eine umwallte Pore tragen, unterschieden, sowie durch die Form der hinteren Dorsalplatte, die bei *H. (H.) oblongus* LOHM. sich vom Körperende erst mit annähernd parallelen Seiten nach vorn erstreckt, die im Abdomen gelegenen umwallten Poren einschließt, sich vor diesen plötzlich verschmälert und dann in eine Spitze ausläuft. Bei *H. (H.) latirostris* n. sp. setzt sich der Stirnstachel deutlich vom Körper ab, während er bei *H. (H.) oblongus* LOHM. breit dreieckig in die Vorderbegrenzung des Körpers übergeht. Die Genito-Analplatte des Weibchens von *H. (H.) oblongus* LOHM. ist vorn tief ausgeschnitten, bei der neuen Art hingegen im Bogen gerundet.

H. (H.) gracile-unguiculatus LOHM. ist wegen der hinten breit gerundeten vorderen Dorsalplatte und der vorn gerade abgeschnittenen hinteren Dorsalplatte mit der vorliegenden Art nicht zu verwechseln, ebensowenig *H. (H.) minor* LOHM. wegen der bandartig verschmälerten vorderen und hinteren Dorsalplatten, der das Körperende überragenden Papillen und des rudimentären Nebenzahnes am Ende der Krallen.

II. Halacariden aus dem Atlantischen und Indischen Ozean.

Die beiden hier beschriebenen Arten gehören wegen des dünnen, langen, säbelförmigen Endgliedes der Maxillartaster, wegen des Fehlens des medianen Dornes auf deren 3. Gliedern und wegen der stark ausgebildeten Panzerung dem Subgenus *Copidognathus* TRT. an.

H. (C.) punctatissimus n. sp. stammt von der amerikanischen Küste (Newport); *H. (C.) zanzibari* n. sp. von Zanzibar.

1. Halacarus (Copidognathus) punctatissimus n. sp.

Fig. 20—22.

Diagnose: Körper gedrungen, sein Umriß ein kurzes Oval bildend. Schnabel langgestreckt dreieckig, das distale Ende der 3. Maxillartasterglieder erreichend, an der Spitze abgerundet. Vordere Dorsalplatte trapezförmig, nach hinten sich stark verbreiternd und am Ende gerade abgeschnitten, in ihrem Vorderteile ein nach vorn gewölbter Vorsprung. Okularplatten schmal und lang, doppelt so lang wie breit, hinten zugespitzt, ein Rechteck mit hinten aufgesetztem Dreieck bildend. Hintere Dorsalplatte groß, oval, vorn gerade abgeschnitten. Dorsal und ventral je eine Hüftborste vor der Einlenkung des 3. Beinpaares. Krallen mit Nebenzahn und Kamm; Krallengruben vorhanden.

Körperform: Der Körper ist gedrungen und gewölbt, sein Umriß ist ein kurzes Oval, die Körperlänge gleich der 1,35fachen Körperbreite. Das 4. Beinpaar ist weit hinten eingelenkt, daher das Abdomen kurz.

Kapitulum: Das Kapitulum ist kugelig und dorsal zur Hälfte verdeckt. Der Vorderrand des Epistoms ist gewellt, der Schnabel langgestreckt dreieckig, distal abgerundet und erreicht das äußere Ende des 3. Gliedes der Maxillartaster. Auf dem 2., ziemlich langen und breiten Glied der Maxillartaster befindet sich dorsal eine Borste, das kurze 3. Glied besitzt dagegen keinen Anhang.

Rumpf: Die stark ausgebildete Panzerung ist auf der ventralen Seite mit einer Felderung geschmückt, deren einzelne Felder sich bei tiefer Einstellung des Objektivs in einzelne Punkte auflösen, wie es auch bei *H. (C.) fabricii* LOHM. und *H. (C.) glyptoderma* TRT. der Fall ist. Bei hoher Einstellung dagegen zeigt sich die Felderung aus einzelnen kleinen Flächen zusammengesetzt, die zusammen ein wabenförmiges Netzwerk bilden. Auf der Dorsalseite ist die hintere Dorsalplatte ebenso gefeldert, außerdem durchziehen sie von vorn nach hinten vier verdickte, an den Rändern gezähnte Streifen, je einer rechts und links von der Körpermitte, so daß ein Mittelfeld frei bleibt, ferner je einer an den Außenseiten, wodurch zwischen ihnen und den mittleren Bändern zwei langgestreckte Felder entstehen. Auch die verdickten Streifen sind mit Längsreihen der genannten kleinen Flächen ausgerüstet.

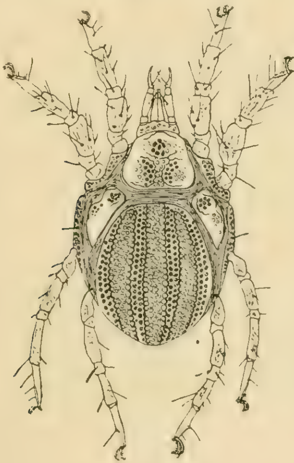


Fig. 20.

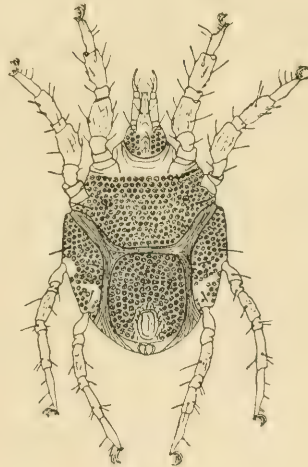


Fig. 21.

Halacarus (C.) punctatissimus n. sp. ♂.
Fig. 20. Dorsalseite; Fig. 21. Ventralseite; 55/1.

Auf der vorderen Dorsalplatte sind besonders drei deutlich ausgeprägte, verdickte Scheiben, zwei im hinteren Teil und eine vor diesen mit einer derartigen Felderung versehen, ebenso je eine Scheibe auf den Okularplatten. Vor der distalen Scheibe der vorderen Dorsalplatte befindet sich eine niedrige, nach vorn und oben gerichtete Vorwölbung.

Die vordere Dorsalplatte ist trapezförmig, also nach hinten verbreitert, an der Vorderseite und den hinteren Ecken abgerundet, sowie an den Seiten etwas eingezogen. Die Form der Okularplatten ist in der vorderen Hälfte ein Rechteck, an welches sich nach hinten ein Dreieck anschließt. Die vorderen Ecken haben Abrundungen, die hintere läuft ganz spitz aus. Ihre Länge ist doppelt so groß wie die Breite. Die Vorderkante der breiten, ovalen hinteren Dorsalplatte ist gerade abgeschnitten und geht beiderseits mit starker Abrundung in die Seitenbegrenzungen über.

Der Hinterrand der vorderen Ventralplatte reicht fast bis zur Höhe der Einlenkungsstellen des 3. Beinpaares herab, hat gerade Begrenzung in der Mitte und verläuft auf beiden Seiten schräg nach oben bis kurz hinter die Einlenkungsstellen des 2. Beinpaares, sich hinter diesen etwas einbuchtend. Auf dieser Ventralplatte befinden sich zwei Borsten und zwei Schuppen. Die sehr große Genito-Analplatte nähert sich mit ihrem vorderen, gerade abgeschnittenen Rande derart der vorderen Ventralplatte, daß nur ein schmaler Streifen weichen Integumentes zwischen ihnen verbleibt. Ein äußerer Borstenring umgibt die Geschlechtsöffnung des Männchens, ein innerer nur die obere Hälfte. Die ebenfalls mit Felderung versehenen hinteren Epimeralplatten tragen ventral je drei Borsten, eine vor der Einlenkung des 3. Beines, eine in der Mitte nach innen und eine nahe dem 4. Bein. Dorsal ist vor der Einlenkung des 3. Beines ebenfalls eine Hüftborste vorhanden. Der Anus liegt ventral.

Das weiche Integument ist fein gerieft.

Beine: Die Vorderbeine sind kräftig ausgebildet, ihre 3. und 5. Glieder stark verbreitert, wohingegen die Hinterbeine schlank bleiben. Das 1. Beinpaar und die Hinterbeine sind von gleicher Länge und ungefähr 30% kürzer als die Rumpflänge. Das 2. Beinpaar ist etwas kleiner und trägt auf der Unterseite des 5. Gliedes zwei kräftige, ungefiederte Dornen. Tastborsten befinden sich nur an den Vorderbeinen. Die Krallen sind kräftig und sichelförmig, mit deutlichem Nebenzahn versehen und an allen Beinen in der Mitte gefiedert. An den Krallen des 1. Beinpaares ist die Fiederung schwächer als an den übrigen Beinen. Das Krallenmittelstück trägt an allen Beinen einen am Ende zweizackigen Zahn. Besonders tiefe Krallengruben befinden sich am 1. und 2. Beinpaar, weniger tiefe, aber länger gestreckte am 3. und 4. Beinpaar.

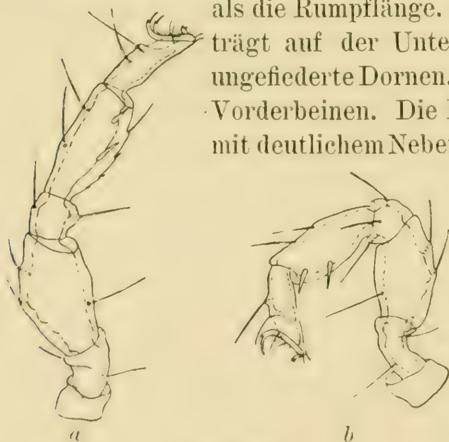


Fig. 22.
Halacarus (C.) punctatissimus n. sp.
a erstes, *b* zweites Bein von der Innenseite; $^{235}/_{1}$.

Größe: Gesamtlänge: ♂: 340 μ bis 390 μ. Rumpflänge: ♂: 265 μ bis 300 μ.

Fundort: Newport, gesammelt von Kapitän STUBENRAUCH. 3 Exemplare: 2 ♂, bei dem 3. war das Geschlecht nicht zu bestimmen.

Diese Art ist nahe verwandt mit *H. (C.) glyptoderma* TRT., zeigt aber folgende wesentlichen Unterschiede: Der Schnabel ist schmäler und länger, da er das distale Ende des 3. Gliedes der Maxillartaster erreicht, während er bei *H. (C.) glyptoderma* TRT. nur bis zum äußeren Ende des 2. Tastergliedes geht. Bei der letzteren Spezies ist der Schnabel gerade abgeschnitten, bei der neuen Art dagegen mit abgerundeter Spitze versehen. Die vordere Dorsalplatte verbreitert sich bei *H. (C.) glyptoderma* TRT. nach hinten nicht und ist an den Seiten viel mehr eingebuchtet. *H. (C.) punctatissimus* n. sp. besitzt einen nach vorn vorgezogenen und verschmälerten Körper, so daß das Kapitulum mehr vom Stirnrand verdeckt wird. Die Vorwölbung auf der vorderen Dorsalplatte, die viel längeren, vorn rechteckigen Okularplatten im Gegensatz zu den vorn gerundeten von *H. (C.) glyptoderma* TRT., die ovale, vorn auf eine große Breite gerade abgeschnittene hintere Dorsalplatte kennzeichnen die neue Art; bei der anderen laufen die Seiten der hinteren Dorsalplatte fast gerade aufeinander zu, und ihr Vorderende ist stark gerundet. Die von dem weichen Integument gebildeten Zwischenräume zwischen den Panzerplatten sind schmäler, die Krallengruben stärker entwickelt. *H. (C.) glyptoderma* TRT. hingegen hat sehr schwache oder rudimentäre Krallengruben und ist größer als die beschriebene Art, da ihre Größe 500 μ beträgt. Ähnlichkeiten mit der beschriebenen Art weisen ferner auf: *H. (C.) loricatus* LOHM., *H. (C.) fabricii* LOHM., *H. (C.) speciosus* LOHM. und *H. (C.) lamellosus* LOHM. *H. (C.) loricatus* LOHM. weicht ab durch den langen, schmalen, fast parallelrandigen Schnabel[1]) sowie durch die breiteren Okularplatten. *H. (C.) fabricii* LOHM. besitzt im Gegensatz zur neuen Art einen sehr kurzen, breit dreieckigen Schnabel, ferner ist seine vordere Dorsalplatte nach hinten nicht verbreitert, seine Okularplatten sind breit und hinten abgerundet, seine hintere Dorsalplatte besitzt eine vordere Abrundung und die 5. Glieder des 3. und 4. Beinpaares tragen eine kräftige Fiederborste.

---

[1]) Die von TROUESSART im „Bulletin de la Société des Amis des Sciences naturelles de Rouen, 2e semestre 1900, Paris 1901“ als *H. (C.) loricatus* LOHM. beschriebene und in Tafel IV, Fig. 1—1c, abgebildete Halacaride kann nicht dieser Art entsprechen, da LOHMANN in der Bestimmungstabelle im „Tierreich“, 13. Lieferung, Juni 1901, p. 294 die Art unter den Spezies mit nahezu parallelrandigem, schmalem und langem Schnabelteil aufführt, während TROUESSART einen breiten, kurzen und dreieckigen Schnabel (Fig. 1b) abbildet. Wie ich mich durch die mir von Herrn Professor Dr. LOHMANN freundlichst zur Verfügung gestellte Originalskizze überzeugen konnte, besitzt die seiner ersten Beschreibung in „Zool. Jahrb. Systematik 1889, vol. 4, p. 349“ zugrunde liegende Nymphe tatsächlich den langen, schmalen Schnabel.

H. (C.) speciosus LOHM. unterscheidet sich durch die hinten abgerundete vordere Dorsalplatte, durch die Rundungen am hinteren Ende der Okularplatten, die vorn bogenförmige hintere Dorsalplatte und den breiteren Zwischenraum zwischen Okularplatten und hinterer Dorsalplatte.

H. (C.) loricatus LOHM. endlich besitzt ebenfalls eine hinten abgerundete vordere Dorsalplatte, viel breitere Okularplatten und eine vorn abgerundete Dorsalplatte.

2. Halacarus (Copidognathus) zanzibari n. sp.

Fig. 23—25.

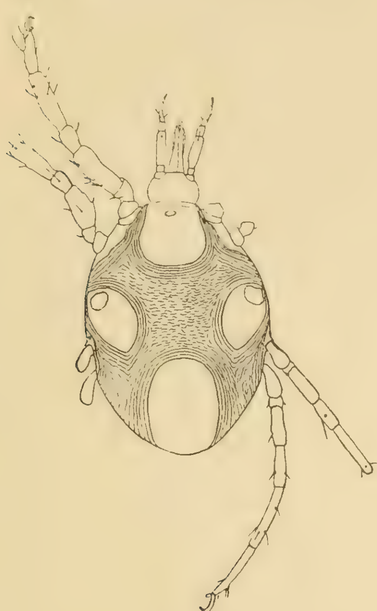
Diagnose: Schnabel schmal, fast parallelrandig, am Grunde etwas eingezogen, ein wenig über das distale Ende des 2. Maxillartastergliedes hinausreichend. Mandibeln schmal, lanzettförmig bis auf das verdickte proximale Ende. Kapitulum fast gar nicht vom Stirnrand verdeckt. Vordere Dorsalplatte nach hinten etwas verbreitert, ihre Länge ungefähr gleich der größten Breite, mit starken Abrundungen an den hinteren Ecken, ihre Hinterkante gerade. Okularplatten groß, von ungefähr ovaler Form, vorn und hinten etwas zugespitzt. Hintere Dorsalplatte oval, vorn abgerundet. 3. und 5. Glied am 1. und 2. Beinpaar nur wenig verdickt. 4. Beinpaar sehr nahe am 3. eingelenkt. Krallen am 1. und 4. (vom 2. und 3. Beinpaar waren bei dem einzigen Exemplar nur wenige Glieder vorhanden) mit Nebenzahn und medianem Kamm. Krallenmittelstück mit zweizinkiger Klaue.

Körperform: Der Körper besitzt breit ovalen Umriß. Die Rumpflänge ist gleich der 1,4fachen Rumpfbreite.

Kapitulum: Das Kapitulum ist kugelig und fast frei, also nur sehr wenig vom Stirnrande bedeckt; sein Epistom ist flach abgeschnitten. Der schmale, langgestreckte, fast parallelrandige Schnabel zieht sich am Grunde etwas ein und ragt ein wenig über das distale Ende des 2. Maxillartastergliedes vor, an dem sich ebensowenig wie am kurzen 3. Glied Borsten oder Anhänge befinden. Das säbelförmige 4. Glied zieht sich in eine lange, dünne Spitze aus, an der dorsal, median und ventral je eine Borste sitzt. Die schmalen Mandibeln sind im distalen Teil lanzettförmig, im proximalen verdickt.

Rumpf: Der Stirnrand des Rumpfes ist gerade abgeschnitten. Bei dem einzigen Exemplar, das zur Verfügung stand, einer 2. Nymphe, die aber schon eine kleine Genitalplatte besitzt, ist die Panzerung schwach ausgebildet, so daß breite Zwischenräume von weichem Integument zwischen den einzelnen Platten sich befinden. Die vordere Dorsalplatte hat annähernd trapezförmige Gestalt, ihre Seiten sind etwas eingebuchtet, ihre Hinterwinkel stark abgerundet und die hintere Kante geradlinig. Die beiden Okularplatten liegen sehr weit nach hinten, ungefähr in der

horizontalen Mittelachse des Körpers, besitzen länglich elliptische Form mit zugespitztem vorderen und hinteren Ende und sind mit je einer Hornhaut versehen. Die hintere Dorsalplatte ist oval, mit starker vorderer Abrundung, und reicht mit dieser bis zur Höhe der Einlenkungsstellen des 4. Beinpaares. Die vordere Epimeralplatte verläuft an ihrer Hinter-



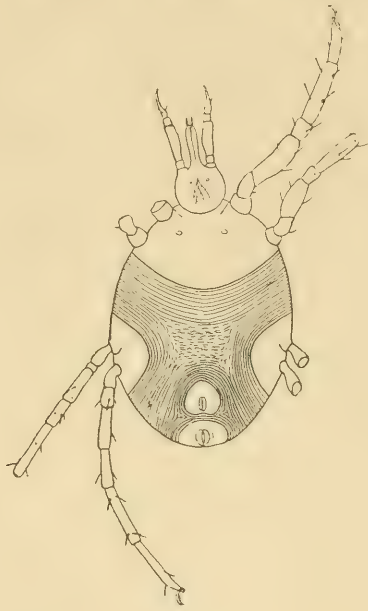


Fig. 23. Fig. 24.

Halacarus (C.) zanzibari n. sp.

Fig. 23. Dorsalseite; Fig. 24. Ventralseite der zweiten Nymphe; $^{100}/_{1}$.

kante in schlankem, gleichmäßig abgerundetem Bogen und trägt im vorderen Teil zwei umwallte Poren. Die hinteren Epimeralplatten sind nur kurz und an ihrer Innenkante nach der Körpermitte abgerundet. Genital- und Analplatte sind bei der beschriebenen Nymphe durch einen kleinen Zwischenraum getrennt, die erstere besitzt herzartige Form mit nach vorn gerichteter Spitze, die letztere ist vorn flach abgerundet. Sämtliche Platten sind glatt, ohne jede Felderung. Das weiche Integument ist um die Platten herum gerillt, in der Mitte gewellt.

Beine: Die schlanken Beine, von denen auch das 1. und 2. Paar im 3. und 5. Gliede kaum verdickt sind, tragen nur eine geringe Beborstung, die wohl auch bei der Nymphe noch nicht vollständig ausgebildet sein mag. Außerdem sind die Borsten wohl zum Teil abgestoßen,

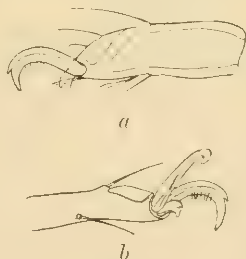


Fig. 25.

Halacarus (C.) zanzibari n. sp.

a Krallen des ersten, *b* des vierten Beines; $^{325}/_{1}$.

da das Exemplar nur schlecht erhalten ist. Nur ein 1. und ein 4. Bein sind vollständig vorhanden. An ihnen befinden sich starke Krallen mit kräftigem Nebenzahn und einem medianen Kamm, sowie gut ausgebildete Krallengruben. Das Krallenmittelstück trägt eine kräftige, zweizinkige Klaue.

Größe: Gesamtlänge: Zweite Nymphe 450 μ; Rumpflänge: 320 μ.

Fundort: Zanzibar, gesammelt von Kapitän FREYMADL. 1 schlecht erhaltene zweite Nymphe.

Wegen des fast parallelrandigen langen Baues des Schnabels gehört die beschriebene Art zur Gruppe *glyptoderma-loricatus-punctatissimus*, unterscheidet sich von ihnen aber erheblich durch die weit zurückliegenden Okularplatten, die erst in der Mitte zwischen den Einlenkungen des 2. und 3. Beinpaares beginnen, sowie durch die fast elliptische Form dieser Platten, die vorn und hinten sehr allmählich in eine stumpfe Spitze übergehen, während bei den anderen Formen die hintere Ecke sehr spitz ist.

Eingegangen am 20. Juni 1919.

Über die Beziehungen der Hirudineen zu den Oligochäten.

Von *W. Michaelsen.*

In einer mir freundlichst zugesandten Arbeit L. JOHANSSONs über sudanesische Hirudineen[1]) fand ich eine Textfigur (Fig. 13 auf p. 36), die mich lebhaft an gewisse von Oligochäten erhaltene Bilder erinnerte und mich zu einer genaueren Einsichtnahme veranlaßte. Es handelt sich hierbei um ein Organ, das der schwedische Forscher für ein nach außen mündendes Darmdivertikel hält und das er bereits in früheren Arbeiten erörtert hatte[2]): Ein von einem Epithel gebildeter, in der proximalen Hälfte stark erweiterter, in der distalen Hälfte mit einem starken Ringmuskelbelag ausgestatteter Schlauch, der einerseits durch eine mäßig weite Öffnung in den Darm einmündet, andererseits durch eine enge Öffnung dorsalmedian zwischen dem 4. und 5. Ringel des 13. Segments nach außen führt. In der Arbeit von **1910** weist JOHANSSON dann noch darauf hin, daß HORST schon früher eine ähnliche Bildung von einer anscheinend verwandten Hirudinee aus Sumatra beschrieben habe[3]). Bei der Sumatra-Hirudinee, „*Nephelis* (species dubia)", ist das betreffende Organ im Gegensatz zu dem von *Trematobdella perspicax* JOH. **1913** (= *Salifa perspicax* R. BLANCH., JOH. **1909, 1910**) paarig und mündet ventral aus, mutmaßlich ebenfalls am 13. Segment. Einem homologen Organ muß zweifellos der dritte unpaarige ventralmediane Porus zugerechnet werden, den BLANCHARD an *Xerobdella lecomtei* FRAUENF. fand[4]), und zwar in der Geschlechtsregion, hinten am 11. Segment, zwischen dem 34. und 35. Ringel.

HORST hält die von ihm gefundenen Bildungen für Monstrosa, und ihre symmetrische Stellung erscheint ihm demnach befremdend. Auch JOHANSSON sagt nichts Positives über eine etwaige Funktion dieses Organs aus. Eine Homologisierung mit den Poren der Darmverästelungen bei

[1]) **1913.** L. JOHANSSON, Hirudineen aus dem Sudan; in: Res. Swed. Exp. Egypt White Nile 1901, XXIX, p. 36, Textfig. 1, 2.

[2]) **1909.** L. JOHANSSON, Über eine eigentümliche Öffnung des Darmes bei einem afrikanischen Egel (Salifa perspicax); in: Zool. Anz., XXXIV, p. 521, Textfig. 1, 2.

1910. L. JOHANSSON, Überzählige Darmöffnungen bei Hirudineen; in: Zool. Anz., XXXVI, p. 405, Textfig. 1—3.

[3]) **1885.** R. HORST, Vermes; in: Midden-Sumatra, Nat. Hist. XII, p. 10.

[4]) **1892.** R. BLANCHARD, Description de la Xerobdella lecomtei; in: Mém. Soc. zool. Fr., V, p. 546, Textfig. 7.

gewissen Turbellarien, mit den Öffnungen der Leberäste der Äolididen und mit den Kiemenspalten der Enteropneusten und Chordonien weist er von der Hand (l. c. **1910**, p. 406); auch daß es als Analöffnung habe dienen können, hält JOHANSSON für undenkbar. Er glaubt es mit einem rudimentären Organ zu tun zu haben (l. c. **1909**, p. 523). BLANCHARD kommt ebensowenig zu einer festen Ansicht über die Bedeutung dieser Bildung; doch schließt er aus der Lage des äußeren Porus — die innere Organisation hat er nicht untersucht — ganz richtig, daß man es mit einem zum Geschlechtsapparat gehörenden Organ zu tun habe, einem Organ für die Begattung oder für die Eiablage, wenn nicht für die Absonderung von Gürteldrüsen- oder Kopulationsdrüsen-Sekreten.

Keiner dieser Forscher kam auf den Gedanken, die Oligochäten zum Vergleich heranzuziehen, und doch liefern diese eine einfache Lösung des Rätsels. Vergleicht man den JOHANSSONschen Längsschnitt durch dieses Organ (l. c. **1909**, Textfig. 1, **1913**, Textfig. 2) mit meinem Längsschnitt durch die mit dem Darm kommunizierende Samentasche von *Enchytraeus albidus* HENLE (= *E. Möbii* MICH.)[1], so kann einem die Homologie beider Bildungen nicht zweifelhaft bleiben. Wir haben auch bei jenen Hirudineen nicht Darmdivertikel, sondern Samentaschen, die mit dem Darm in Verbindung getreten sind, vor uns. Sowohl die strukturelle Beschaffenheit wie auch die besondere Lage dieser Organe der Hirudineen bestätigt diese Erkenntnis. Man kann deutlich eine dünnwandige proximale Ampulle mit weitem Lumen und einen Ausführgang mit engem Lumen und dicker, muskulöser Wandung unterscheiden. Das Epithel der Wandung des Organs ist durch die geringere Größe seiner Zellen von dem Darmepithel abgesetzt, während es nach außen unmittelbar in das außergewöhnlich kleinzellige Hautepithel übergeht. Die offene Verbindung der Ampulle mit dem Darm ist eine bei Samentaschen von Oligochäten häufig auftretende Erscheinung. Zuerst 1885 von mir an dem erwähnten Enchyträiden entdeckt[2], wurde sie später bei verschiedenen anderen Arten bzw. Gattungen dieser Familie, aber auch bei einzelnen Arten aus anderen Oligochäten-Familien nachgewiesen. Ich fand sie bei dem Tubificiden *Taupodrilus palustris* (DITL.) (= *T. lemani* PIGUET)[3], BEDDARD wies sie für den Lumbriculiden *Sutroa rostrata* EISEN[4], MRAZEK für den Lum-

[1]) **1886.** W. MICHAELSEN, Untersuchungen über Enchytraeus Möbii und andere Enchytraeiden, Kiel, p. 41, Taf. II Fig. 7.

[2]) **1885.** W. MICHAELSEN, Vorläufige Mitteilungen über Archenchytraeus Möbii n. sp.; in: Zool. Anz., VIII, p. 238.

[3]) **1908.** W. MICHAELSEN, Zur Kenntnis der Tubificiden; in: Arch. Naturgesch., LXXIV[1], p. 145, Taf. III Fig. 7, 8.

[4]) **1895.** F. E. BEDDARD, A Contribution to the Anatomy of Sutroa; in: Trans. R. Soc. Edinburgh, XXXVII, p. 199, Taf. XXXVII Fig. 5.

briculiden *Rhynchelmis limosella* HOFFM.[1]) nach. Auch bei echten Regenwürmern ist diese Bildung beobachtet worden, so bei den Arten der Eudrilinen-Gattung *Parascolex,* zuerst von ROSA bei *P. rosae* MICH. (= *Paradrilus r.* MICH., ROSA)[2]). Erwähnenswert ist wohl, daß BEDDARD bei *Sutroa rostrata* (l. c. **1895**, p. 201) wie neuerdings JOHANSSON bei der Hirudinee vom Sudan die Ähnlichkeit dieser Bildung mit den Kiemenspalten der Vertebraten auffiel.

Auch die Lage der in Rede stehenden Organe der Hirudineen spricht für ihre Samentaschen-Natur. Sie gehören dem auf das weibliche Segment folgenden Segment an, wie es bei den Samentaschen vieler Oligochäten der Fall ist. Sie sind einmal paarig, einmal unpaarig, und münden einmal ventral, einmal dorsal aus, Verhältnisse, wie sie sich ebenso bei den Samentaschen von Oligochäten, häufig bei nahe verwandten Arten in dieser oder in jener Weise, finden. Auf das Vorkommen dorsalmedianer Samentaschen-Öffnungen bei gewissen Oligochäten mag noch besonders hingewiesen werden. Es findet sich bei verschiedenen weit voneinanderstehenden Formen, so z. B. bei *Alluroides tanganyikae* BEDD. und bei *Allolobophora (Eisenia) udei* RIB. (Die übrigen *Alluroides-* und *Eisenia-*Arten haben paarige, wenngleich der dorsalen Medianlinie genäherte Samentaschen-Poren.)

Einer besonderen Erörterung bedarf noch der Umstand, daß keine Samenmassen in diesem Organ der *Trematobdella perspicax* gefunden worden sind, wie man wohl daraus schließen darf, daß sie nicht erwähnt und nicht abgebildet wurden. Dieser Umstand kann aber meine Anschauung nicht beeinflussen. Das JOHANSSONsche Untersuchungsobjekt mag ein jungfräuliches Tier gewesen sein oder ein älteres begattetes, bei dem die Kokon-Ablage und damit die Samentaschen-Entleerung bereits stattgefunden hatte. Daß es sich, wie JOHANSSON meint, um ein rudimentäres, nicht mehr in Funktion tretendes Organ handle, glaube ich nicht annehmen zu sollen. Gerade die bei der Samentasche zuletzt erreichte Verbindung mit dem Darm müßte bei der Rückbildung doch wohl zuerst wieder verlorengehen. Ich kann nur annehmen, daß wir hier bei gewissen Hirudineen echte und rechte Samentaschen vor uns zu haben.

Der oben erbrachte Nachweis, daß typische Oligochäten-Samentaschen bei einzelnen Hirudineen vorkommen, ist ein weiterer Beleg für die innige

[1]) **1901.** AL. MRAZEK, Die Samentaschen von Rhynchelmis; in: Sb. böhm. Ges., 1900, Nr. XXXV, p. 1, Taf. Fig. 1, 2.

[2]) **1891.** D. ROSA, Die exotischen Terricolen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums; in: Ann. Hofmus. Wien, VI., p. 391, Taf. XIV Fig. 12.

verwandtschaftliche Beziehung zwischen Hirudineen und Oligochäten. Diese Beziehung ist schon seit langem von einzelnen Forschern erkannt worden. Schon 1885 sagte VEJDOVSKY[1]) bei der Erörterung der früher den Hirudineen zugeordneten Branchiobdelliden bzw. Discodriliden: „Die übrigen Hirudineen, wie Gnathobdelliden und Rhynchobdelliden, faßt man wohl mit Recht als rückgebildete Oligochäten auf." Spätere Forschungen vertieften diese Anschauung. Obgleich ein Zweifel kaum noch berechtigt ist, verschloß sich die allgemeine Zoologie dieser Erkenntnis. Noch in den neuesten Handbüchern, so in den neuesten Auflagen der Lehrbücher der Zoologie von R. HERTWIG (11. Aufl. 1916) und CLAUS-GROBBEN (9. Aufl. 1917), sind die Hirudineen als gleichwertige Gruppe den Chätopoden (Polychäten samt Oligochäten) gegenübergestellt, bei HERTWIG sogar noch durch die Gephyreen von diesen getrennt. Eine derartige Sonderung der Hirudineen von den Oligochäten ist meiner Ansicht nach nicht mehr zu rechtfertigen; erkennen doch selbst jene Autoren eine nähere Verwandtschaft der Hirudineen mit den Oligochäten an. Im CLAUS-GROBBEN wird geradezu gesagt: „Die Hirudineen schließen sich in jeder Hinsicht an die Oligochäten an" (l. c. p. 440). In der Tat weisen die Hirudineen keinen wesentlichen Charakter auf, der nicht auch innerhalb der Gruppe der Oligochäten vorkommt oder wenigstens vorbereitet bzw. bis zu einem gewissen Grade ausgebildet erscheint. Daß dieser Umstand bisher nicht in seinem ganzen Umfange erkannt worden ist, beruht wohl darauf, daß Hirudineen und Oligochäten bisher gesonderte Spezialgebiete der Forschung mit sehr verschiedener Technik der Untersuchung und der systematischen Behandlung, ja sogar mit verschiedener Nomenklatur homologer Organe, darstellten. Oligochäten-Systematiker, die in erster Linie auf freihändige Präparation und, bei kleinen Tieren, auf Klarstellung der inneren Organisation am durchsichtigen Objekt angewiesen waren, brachten den Hirudineen, bei denen es zur Feststellung der Art in erster Linie auf Erkenntnis der äußeren Charaktere ankam, ein geringeres Interesse entgegen und umgekehrt. So konnte es kommen, daß ich als Oligochätenforscher die von den Hirudineenforschern für ihr Spezialgebiet in Anspruch genommene *Acanthobdella peledina* GR., deren Beschreibungen mir nicht unmittelbar zugängig waren, vernachlässigte oder wenigstens ein eingehenderes Studium derselben durch andere, mir näherliegende Studien zurücksetzte. Darauf auch mag es beruhen, daß von Hirudineenforschern mehrfach angeblich charakteristische Oligochätencharaktere als Unterschiede zwischen diesen beiden Gruppen herangezogen wurden, die tatsächlich nicht für die Oligochäten charakteristisch sind, sondern nur häufigere und bekanntere der verschiedenartigen Bildungsformen darstellen. Die folgenden Erörterungen

[1]) 1885. FR. VEJDOVSKY, System und Morphologie der Oligochäten, Prag; p. 39.

werden mehrfache Belege dafür erbringen, daß die ungemeine Mannnigfaltigkeit der Oligochäten-Organisation beim Vergleich beider Gruppen nicht genügend berücksichtigt wurde.

Wenngleich vor mir verschiedene Forscher die nähere verwandtschaftliche Beziehung zwischen Hirudineen und Oligochäten feststellten, so fand ich doch bei keinem einen Hinweis auf die speziellere Art dieser Verwandtschaft. Es unterliegt meiner Ansicht nach keinem Zweifel mehr, daß die Hirudineen sich wie die Familie der Branchiobdelliden (= Discodriliden) aus der Oligochätenfamilie der Lumbriculiden entwickelten. Ich betrachte die Hirudineen geradezu als Lumbriculiden, die in Anpassung an eine räuberische Lebensweise besondere Umformungen erfahren haben. Ich habe meiner Ansicht über diesen Ursprung der Hirudineen in meiner neueren Arbeit über die Lumbriciden (s. l.) Ausdruck gegeben, insofern ich sie in dem mutmaßlichen Stammbaum der Lumbriculiden-Nachkommen[1]) samt den Branchiobdelliden als Lumbriculiden-Sprößlinge einzeichnete. In diesem Stammbaum könnten, wie mir nachträglich zur Erkenntnis kam, die Fragezeichen an den Hinweislinien für den Ursprung der Hirudineen zu einem Mißverständnis führen. Diese Fragezeichen sollen, wie ich hiermit feststelle, nicht einen Zweifel an dem Ursprung der Hirudineen aus Lumbriculiden ausdrücken, sondern nur in Frage stellen, ob die Hirudineen unmittelbar oder ob durch Vermittlung der Branchiobdelliden aus Hirudineen entstanden seien.

Bevor ich zu der Besprechung der Beziehungen zwischen den Hirudineen und den Oligochäten bzw. Lumbriculiden übergehe, will ich gewisse vermittelnde Formen einer eingehenden Erörterung unterziehen, zunächst die Familie der Branchiobdelliden (Discodriliden). Diese wurden früher den Hirudineen zugeordnet, dann aber von VEJDOVSKY (l. c. **1885**) zu den Oligochäten gestellt, eine Zuordnung, die vollkommen gerechtfertigt und jetzt allgemein angenommen ist. Die Besonderheiten der Branchiobdelliden in bezug auf den gewöhnlichen Oligochäten-Bau erklären sich als Umformungen in Anpassung an eine parasitische Lebensweise.

Die Kürze des Körpers, der nur aus 15 Segmenten besteht[2]), beruht

[1]) **1917.** W. MICHAELSEN, Die Lumbriciden mit besonderer Berücksichtigung der bisher als Familie Glossoscolecidae zusammengefaßten Unterfamilien; in: Zool. Jahrb., Syst., XLI, p. 37.

[2]) In der Zählung der Segmente herrscht noch einige Unklarheit. Nach J. P. MOORE (**1895**. The Anatomy of Bdellodrilus illuminatus, an american Discodrilid; in: Journ.

zweifellos darauf, daß das Tier zur Bearbeitung der schnellverdaulichen Nahrung — nach DORNER[1]) leben die Branchiobdelliden vom Blute oder von den Eiern ihres Wirtstiers, manchmal auch von kleinen Würmern ihrer eigenen oder einer verwandten Art — keines so langen Mitteldarms bedarf, wie andere, von pflanzlichen Stoffen lebende Oligochäten. Diejenigen Oligochäten, die ebenfalls von animalischer Nahrung leben, nämlich die räuberischen oder parasitischen *Chaetogaster*-Arten, zeigen eine ähnliche Verkürzung des Körpers bei beträchtlicher Körperdicke; so bestehen die plumpen Einzeltiere von *Chaetogaster diaphanus* (GRUITH.) aus nur 14 oder 15 Segmenten.

Auch die Sondergestalt des Vorderkörpers und die Zurückbildung des Kopflappens hängt wie bei den eine ähnliche Umbildung aufweisenden *Chaetogaster*-Arten mit der Nahrung bzw. der Nahrungsaufnahme zusammen, insofern der Vorderkörper zu einem Saug- oder Pumpapparat umgebildet wurde, an dem ein vorragender Kopflappen nur hinderlich wäre.

Morph., X, p. 499) soll der Vorderkörper bei der behandelten Art aus 4 Ringeln bestehen, „which, there is reason to beleave, represent as many somites." Der 4. Ringel ist sehr kurz; ein Kopflappen fehlt. Nach U. PIERANTONI (**1912.** Monografia dei Discodrilidae; in: Ann. Mus. Napoli, N. S. III, Nr. 24, p. 2) soll der Vorderkörper dagegen aus 3 Segmenten und einem großen, ventral wie dorsal entwickelten Kopflappen (1. Ringel bzw. 1. Somit nach J. P. MOORE) bestehen. Ich meinerseits schließe mich zwar, was die Zahl der Segmente der Kopfregion anbetrifft, J. P. MOORE an; doch weiche ich in der Deutung und Bezifferung der einzelnen Ringel von beiden Branchiobdelliden-Forschern ab. Ein sich ventral auch unter die Mundöffnung erstreckender Kopflappen erscheint mir unannehmbar. Ich glaube sogar, daß das Vorderende des Körpers nicht einmal das 1. Segment darstellt, wenigstens nicht bei *Bdellodrilus illuminatus,* der die Ringelung bzw. Segmentierung noch am deutlichsten zeigt. Ich glaube nicht, daß der bei dieser Art scharf abgesetzte große, horizontal gespaltene 1. Ringel das 1. Segment darstellt. Das 1. Segment ist in der Regel sehr viel kleiner als das 2. Segment. Ich glaube annehmen zu sollen, daß wie bei *Acanthobdella* (siehe unten!), so auch bei den Branchiobdelliden das 1. Segment samt dem Kopflappen zurückgebildet oder bis zur Unkenntlichkeit mit dem 2. Segment verschmolzen ist. Wir würden demnach hier (und bei *Acanthobdella*) ähnliche Verhältnisse vor uns haben wie bei *Chaetogaster* und anderen Oligochäten, so gewissen Glossoscolecinen, bei denen manchmal auch eine horizontale Kerbung des ersten deutlich ausgeprägten Segments, des 2. Segments, vorkommt. Andererseits glaube ich nicht, daß der von J. P. MOORE bei *Bdellodrilus illuminatus* als 4. Segment angesprochene kürzere Ringel ein volles Segment darstellt. Ich nehme an, daß das letzte Segment der Kopfregion (nach meiner Zählung, die mit dem 2. Segment beginnt, das 4. Segment) wie die Segmente der Rumpfregion zweiringlig, mit kürzerem Hinterringel versehen ist. Das 1. Segment der Rumpfregion, deren Segmente bisher gesondert beziffert wurden, wäre demnach als 5. Segment zu bezeichnen. Da die besondere Bezifferung der Rumpfsegmente eine Vergleichung mit anderen Oligochäten erschwert, so führe ich die normale Segmentbezifferung, nach der die Rumpfsegment-Ziffern um 4 zu erhöhen sind, für die Branchiobdelliden ein.

[1]) **1865.** H. DORNER, Über die Gattung Branchiobdella Odier; in: Zeitschr. wiss. Zool., XV, p. 468.

Der Schwund der Borsten ist ein Zustand, der sich auch bei anderen Oligochäten, so z. B. bei der Enchyträiden-Gattung *Achaeta (= Anachaeta)*, findet. Er ist bei den Branchiobdelliden besonders leicht erklärlich; bedurften sie doch bei ihrer neuerworbenen Fähigkeit des spannerraupenartigen Schreitens keiner Borsten mehr. Unter den Lumbriculiden kommen ganz borstenlose Formen nach unserer jetzigen Kenntnis nicht vor; doch kennen wir eine Form, *Lamprodrilus bythius* MICH. aus dem Baikal-See, bei der die dorsalen Borsten geschwunden sind, während die ventralen eine sehr feine, fast haarförmig dünne Gestalt angenommen haben.

Die Umwandlung des Hinterendes in einen Saugnapf ist zusammen mit der Rückenständigkeit des Afters der wesentlichste Charakter, der die Branchiobdelliden vor den anderen Oligochäten auszeichnet. Dieser Charakter braucht aber nicht so hoch bewertet zu werden, daß er den Ausschluß dieser Familie aus der Ordnung der Oligochäten nötig machte. Wir haben in anderen Oligochäten-Familien gleichbedeutsame Umwandlungen des Hinterendes, ohne daß darum an eine Aussonderung der betreffenden Formen zu denken wäre, so die Umbildung des Hinterendes gewisser Naididen *(Dero* und *Aulophorus)* zu einem breiten Kiemennapf mit dorsaler Verlagerung des Afters. Eine ähnliche Bildung glaube ich an *Alma schultzei* MICH., einem Microchätinen von Zentralafrika, gefunden zu haben[1]). Die Umwandlung des Hinterendes in einen Saugnapf wird übrigens wie die meisten anderen Sondercharaktere der Branchiobdelliden durch ihre parasitische Lebensweise, durch die Notwendigkeit, sich an ihr Wirtstier anzuheften, hervorgerufen sein.

In der inneren Organisation weisen die Branchiobdelliden im allgemeinen eine typische Oligochäten-Natur auf. Als Sondercharaktere können nur zwei Bildungen angesehen werden, erstens das Vorkommen von Diagonalmuskeln in der Leibeswand, ein wohl neu erworbener Charakter, der mit der besonderen Bewegungs-Art der Tiere zusammenhängt und dem eine höhere systematische Bedeutung kaum zugesprochen werden kann, zweitens das Vorkommen chitiniger Kiefer in der Mundhöhle, ein Charakter, der wiederum mit der Lebensweise, nämlich der Nahrungsaufnahme (Anbohrung der härtlichen Körperbedeckung des Wirtstieres) zusammenhängt. Wie VEJDOVSKY[2]) nachwies, finden sich aber bei anderen Oligochäten mutmaßlich homologe Organe, nämlich ein Paar Mundstilette mit chitinöser Spitze in der Mundhöhle von Enchyträiden.

Nimmt man hinzu, daß die Geschlechtsorgane in jeder Hinsicht

[1]) **1915.** W. MICHAELSEN, Zentralafrikanische Oligochäten; in: Erg. zweit. Deutsch. Zentral-Afrika-Exp. 1910—1911, I, p. 293, Taf. XV Fig. 37.

[2]) **1884.** F. VEJDOVSKY, Können die Enchytraeiden eine Rübenkrankheit verursachen?; in: Zeitschr. Zuckerindustrie Böhmen, XVI, p. 4 (d. Sonderabdr.).

typischen Oligochäten-Charakter aufweisen, so ergibt sich, daß die Branchiobdelliden echte, nur durch Parasitismus modifizierte Oligochäten sind.

Die Betrachtung der Geschlechtsorgane setzt uns des ferneren in den Stand, die nähere Verwandtschaft zu einer bestimmten Oligochäten-Familie, nämlich zu den Lumbriculiden, festzustellen. Bei den Lumbriculiden trat zum ersten Mal in der Ordnung der Oligochäten die bedeutsame Verdoppelung bzw. Vermehrfachung des Geschlechtsapparats auf, die durch verschiedene Reduktion später bei den Nachkommen der Lumbriculiden (*Phreoryctidae, Megascolecidae* usw.) zu so mannigfaltigen Sonderbildungen führen sollte. Von den Branchiobdelliden zeigen außer *Branchiobdella* sämtliche Gattungen, deren Geschlechtsorgane bekannt sind[1]), eine Verdoppelung des männlichen Geschlechtsapparates bei Zurückbildung des distalen Endes der vorderen Ausführapparate und Einmündung der übrig gebliebenen proximalen Teile in die vollständigen hinteren Ausführapparate: diese hinteren Ausführapparate münden an demselben Segment aus, in dem die hinteren Hoden und Samentrichter liegen. Das ist, wie ich nachwies[2]), ein Charakter, der in der ganzen Ordnung der Oligochäten sonst nur bei Lumbriculiden auftritt. In der Tat stimmen diese Branchiobdelliden-Gattungen in der Anordnung sämtlicher Geschlechtsorgane im wesentlichen mit den Lumbriculiden-Gattungen *Bythonomus, Stylodrilus* und *Eclipidrilus* (s. s.) überein. Daß die ursprünglich paarigen männlichen Ausführapparate und Samentaschen durch mediane Verschmelzung bei den Branchiobdelliden teilweise (die Samentaschen manchmal ganz) unpaarig geworden sind, ist belanglos. Ein solcher Vorgang ist auch bei anderen Oligochäten nachweisbar, so z. B. auch bei der Lumbriculiden-Gattung *Mesoporodrilus,* die von *Eclipidrilus* hauptsächlich nur durch die Unpaarigkeit gewisser Geschlechtsorgane unterschieden ist. Auch durch den etwaigen Nachweis, daß meine Anschauung von der 4-Zahl der Segmente des Vorderkörpers irrtümlich sei, daß der Vorderkörper nur 3 Segmente repräsentiere, wie es PIERANTONIs Ansicht entspräche, würde die Harmonie mit der Lumbriculiden-Anordnung der Geschlechtsorgane nicht gestört werden. In diesem Falle würden diese Branchiobdelliden mit *Eclipidrilus (Premnodrilus* EISEN*) palustris* (EISEN) übereinstimmen, bei dem sämtliche Geschlechtsorgane ein Segment weiter vorn als bei den Gattungsgenossen liegen.

Nicht ganz so klar ersichtlich ist die Lumbriculiden-Natur des Geschlechtsapparates von *Branchiobdella.* In dieser Gattung ist der männliche Geschlechtsapparat anscheinend einfach, und zwar mündet der Ausführ-

[1]) Die Geschlechtsorgane von *Cirrodrilus* sind unbekannt; ich vermute, daß diese Gattung in bezug auf die Geschlechtsorgane mit *Stephanodrilus* übereinstimmt.

[2]) **1909.** W. MICHAELSEN, Oligochäten der zoologischen Museen zu St. Petersburg und Kiew; in: Bull. Ac. St. Pétersb., XV, p. 147.

apparat an dem Segment aus, das auf das Segment der Hoden und Samentrichter folgt. Er ist also anscheinend nach dem Typus der Meganephridien oder paarigen Segmentalorgane der Oligochäten — ich bezeichne ihn als Meganephridien-Typus — gebaut, wie es für die Tubificiden, Enchyträiden, Naididen usw. (alle Oligochäten, die nicht Lumbriculiden oder Lumbriculiden-Nachkommen sind) charakteristisch ist. Mit dem Lumbriculiden-Typus des männlichen Geschlechtsapparates — so bezeichne ich die Art des Geschlechtsapparates, bei dem Hoden, Samentrichter und zugehörige männliche Poren einem und demselben Segment angehören, also die Samenleiter nach vornhin abgebogen sind — würde er nur dann in Harmonie zu bringen sein, wenn man ihn als durch weitere Reduktion aus einem Doppelapparat entstanden denken könnte. Ein direkter Beweis für die ursprüngliche Doppelnatur des männlichen Geschlechtsapparats von *Branchiobdella* ist nicht sicher zu erbringen. Vielleicht ließe sich eine Angabe PIERANTONIs in dieser Hinsicht verwerten. PIERANTONI sagt von *B. dubia:* „spermadutto fisso, terminante in piccoli imbuti ciliati", und in der betreffenden Abbildung erscheint der Samenleiter proximal verdoppelt (l. c. **1912**, p. 13, Taf. V Fig. 3*spd*). Handelt es sich hier aber wirklich um eine Verdoppelung oder deutet dieses „fisso" nur darauf hin, daß der im proximalen Teil paarige Ausführapparat zu einem distal unpaarigen verschmilzt? Der Umstand, daß PIERANTONI diese proximale Paarigkeit bei distaler Unpaarigkeit bei keiner anderen *Branchiobdella*-Art erwähnt und abbildet, deutet vielleicht darauf hin, daß er sie als bekannt und nicht erwähnenswert ansieht, und daß jener Doppelsamenleiter ihm als etwas Besonderes erschien, also tatsächlich etwas anderes sein mag als die beiden Samenleiter eines einzigen Paares. Vielleicht haben wir hier — nur einseitig gezeichnet — den Überrest eines früher in ganzer Länge doppelten Apparats vor uns. Es bedarf aber nicht dieses infolge der unklaren Angabe PIERANTONIs sehr unsicheren direkten Nachweises; läßt sich doch ein sicherer indirekter Beweis für die ursprüngliche Doppelnatur des männlichen Geschlechtsapparates von *Branchiobdella* erbringen: Ursprünglich liegen die Gonadenpaare bei den Oligochäten in kontinuierlicher Anordnung, und zwar bei den Oligochäten mit einfachem, nach dem Meganephridien-Typus gebautem männlichen Ausführapparat in zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Segmenten, die Ovarien ein Segment hinter den Hoden. Bei *Branchiobdella* aber liegen die Hoden im 9., die Ovarien im 11. Segment. Ihre Segmente sind also durch ein gonadenloses Segment voneinander getrennt. Diese Diskontinuität in der Anordnung der Gonaden führt unabweisbar zu der Annahme, daß ein dem 10. Segment ursprünglich zukommendes Hodenpaar und mit ihm die dazugehörenden Samentrichter und Samenleiter, geschwunden sind. Wir müssen den männlichen Geschlechtsapparat von *Branchiobdella* demnach als sekundär und als nur

anscheinend einfach bezeichnen. Er ist entstanden aus einem Doppelapparat, wie ihn *Stephanodrilus* und die anderen Branchiobdelliden-Gattungen besitzen, dadurch, daß auch der proximale Teil des hinteren Ausführapparats samt den dazugehörenden Hoden des 10. Segments geschwunden ist. Da bei den übrigen Gattungen, *Stephanodrilus* usw., der distale Teil des vorderen Ausführapparates schon vollständig rückgebildet ist, so bleibt nach dieser weiteren Rückbildung bei *Branchiobdella* ein Ausführapparat, der sich aus dem proximalen Teil des vorderen, dem 9. Segment angehörenden, und dem distalen Teil des hinteren, dem 10. Segment angehörenden Apparats zusammensetzt und so einen scheinbar einfachen, nach dem Meganephridien-Typus gebauten Apparat darstellt. Dies bedeutet eine besondere Art der Rückbildung, die von der bei den Lumbriculiden beobachteten abweicht. Wo bei den Lumbriculiden Rückbildung eines Halbteiles des männlichen Doppelapparats eintrat, führte sie zu einem einfachen Apparat vom Lumbriculiden-Typus zurück, nicht wie bei *Branchiobdella* zum Meganephridien-Typus. So sehen wir bei der Gattung *Rhynchelmis* den doppelten Lumbriculiden-Ausführapparat der Urgattung *Lamprodrilus* durch schrittweise Reduktion (*Rhynchelmis limosella* HOFFM. — *Rh. brachycephala* MICH. *typica* — *Rh. brachycephala bythia* MICH.) sich dem einfachen Lumbriculiden-Ausführapparat der Gattungen *Lumbriculus* und *Teleuscolex* nähern[1]). Es ist aber nachweislich unter den Lumbriculiden-Nachkommen auch die andere, für *Branchiobdella* charakteristische Rückbildungsweise vorgekommen, z. B. sicherlich bei einem Teil der aus *Acanthodrilus* hervorgegangenen Formen. Bei *Acanthodrilus* ist das distale Ende des proximal doppelten männlichen Ausführapparates einfach. Ob hier der distale Teil des vorderen oder der des hinteren geschwunden ist, läßt sich nicht feststellen, jedenfalls aber doch für alle *Acanthodrilus* und *Acanthodrilus*-Sprößlinge der gleiche. Unter den letzteren finden sich solche, bei denen weiterhin der proximale Teil des vorderen Apparats (Gattung *Maheina, Megascolides insignis* W. B. SPENC. u. a.) und solche, bei denen weiterhin der proximale Teil des hinteren Apparats geschwunden ist (Gattungen *Chilota* und *Yagansia, Eutyphoeus gammiei* BEDD. u. a.). Eine von diesen beiden Gruppen — fraglich allerdings welche — muß also die *Branchiobdella*-Reduktion durchgemacht haben. Diese besondere Reduktion ist also nicht ganz ungewöhnlich. Bemerkenswert ist, daß eine solche Reduktion nicht einmal stets eine generische Absonderung rechtfertigte.

Über den systematischen Ausdruck, den man der Erkenntnis von der innigen Beziehung zwischen Branchiobdelliden und Lumbriculiden

---

[1]) **1902.** W. MICHAELSEN, Die Oligochaeten-Fauna des Baikal-Sees; in: Verh. Ver. Hamburg, (3) IX, p. 51 u. f.

gibt, kann man verschiedener Ansicht sein. Es ließe sich vielleicht eine Verschmelzung beider zu einer Familie rechtfertigen; doch erscheint sie mir nicht durchaus notwendig. Es genügt wohl eine Nebeneinanderstellung beider als gesonderte Familien *Lumbriculidae* und *Branchiobdellidae*, mit dem Hinweis, daß die letztere unmittelbar aus der ersteren hervorgegangen ist. Die Fam. *Branchiobdellidae* schließt sich unmittelbar an jene Abteilung der Fam. *Lumbriculidae* an, die durch die Stellung der Samentaschen vor den übrigen Geschlechtsorganen ausgezeichnet ist.

Ein zweites Mittelglied zwischen Hirudineen und Oligochäten bildet die Gattung *Acanthobdella* mit der einzigen Art *A. peledina* Gr., einem an Süßwasserfischen schmarotzenden egelartigen Wurm. *Acanthobdella* wurde bisher ohne Widerspruch den Hirudineen zugeordnet, und Livanow[1]), der eine ausführliche Beschreibung und Erörterung von *A. peledina* veröffentlichte, stellt für sie eine besondere Gruppe *Acanthobdellea* auf, die er den Hirudineen-Gruppen *Rhynchobdellea* und *Gnathobdellea* gleichwertig angliedert. Ein genaues Studium der Livanow'schen Arbeit brachte mich jedoch zu der Erkenntnis, daß *Acanthobdella* ein echter Oligochät ist, und zwar wie die Branchiobdelliden ein Lumbriculide, der in Anpassung an eine parasitische Lebensweise gewisse Umformungen erfahren hat. Diese Umformungen sind aber, gerade wie bei den Branchiobdelliden, nicht hinreichend, um eine Absonderung von der Ordnung der Oligochäten zu rechtfertigen; lassen sie doch kaum eine Absonderung von der Familie der Lumbriculiden nötig erscheinen.

Die Mehrringligkeit der Segmente ist nichts für einen Oligochäten Ungewöhnliches. Bei vielen Microchätinen z. B. ist die Ringelung der Segmente des Vorderkörpers so gleichmäßig und scharf und gleichen die Ringelfurchen so sehr den Intersegmentalfurchen, daß es bei dem häufig vorkommenden Fehlen der Borsten an diesen Segmenten nicht ohne weiteres möglich ist, die Segmentgrenzen festzustellen. Nur die meist schwer erkennbaren Nephridialporen ermöglichen hier eine Bestimmung der Segmente am unzerlegten Tier. Auch die Rückbildung des Kopflappens und des 1. Segments[2]) hat *Acanthobdella* mit vielen Oligochäten, bemerkenswerterweise auch mit den Branchiobdelliden (siehe oben!) gemein.

---

[1]) **1906.** N. Livanow, Acanthobdella peledina Grube, 1851; in: Zool. Jahrb., Anat., XXII.

[2]) Das die Mundöffnung begrenzende vorderste Segment von *Acanthobdella* trägt Borsten. Da das 1. Segment der Oligochäten jedoch ausnahmslos der Borsten entbehrt, die in der Regel am 2. Segment beginnen, so ist jenes vorderste Segment von *Acanthobdella* gerade wie meiner Ansicht nach bei den Branchiobdelliden als 2. Segment anzusehen. Die Segmentziffern Livanow's sind also sämtlich um 1 zu erhöhen, damit sie mit der bei Oligochäten üblichen Segmentbezifferung in Harmonie kommen.

Die Umbildung des Hinterendes zu einem Saugnapf, die damit parallel gehende dorsale Verlagerung des Afters und das Auftreten von Diagonalmuskeln in der Leibeswand erklären sich wie bei den Branchiobdelliden als Anpassung an die besondere Lebensweise.

Die Borsten, ihre Gestalt und Anordnung, entsprechen durchaus den Borstenverhältnissen der Lumbriculiden, bei denen zum ersten Mal unter den Oligochäten die für die Lumbriculiden-Nachkommen typische, wenngleich weiterhin vielfach modifizierte „lumbricine Borstenanordnung" auftrat. Ein Schwund der Borsten des Mittel- und Hinterkörpers ist auch bei anderen Oligochäten, so bei *Phreoryctes gordioides* G. L. Hartm. und *Michaelsena subtilis* Ude, beobachtet worden.

Ein Sondercharakter ist das Auftreten von Augen an mehreren Segmenten des Vorderkörpers. Augen finden sich auch bei anderen Oligochäten, wenn auch nicht bei Lumbriculiden, so doch bei einigen Naididen, ohne daß man daran denken könnte, diese nun deshalb aus der Familie der Naididen, geschweige denn aus der Ordnung der Oligochäten auszusondern. Nicht einmal den Wert eines Gattungscharakters hat das Vorkommen von Augen bei gewissen Naididen.

Die Struktur der Nephridien, die ich unten mit den Hirudineen-Nephridien besprechen will, bildet keine Handhabe zur Sonderung der Gattung *Acanthobdella* von den Oligochäten.

Die Geschlechtsorgane bilden den wesentlichsten Grund für die Einordnung von *Acanthobdella* in die Oligochäten und für ihre enge Angliederung an die Lumbriculiden. Wie oben erwähnt, ist der Hauptcharakter der Lumbriculiden, der sie von allen anderen Oligochäten mit Ausnahme der Branchiobdelliden unterscheidet, in folgendem zu sehen: Die männlichen Ausführapparate münden an demselben Segment aus, in dem die zu ihnen gehörenden Hoden und Samentrichter liegen (Lumbriculiden-Typus); bei teilweisem Schwund der vorderen Ausführapparate trifft dies natürlich nur für die vollständig ausgebildeten hinteren Ausführapparate zu. Bei den anderen Oligochäten münden die männlichen Ausführapparate, entsprechend dem Bau des Oligochäten-Meganephridiums, ein Segment hinter dem Segment der zugehörigen Hoden und Samentrichter aus (Meganephridien-Typus), wenn nicht noch weiter hinten. Bei *Acanthobdella peledina* nun liegen die Hoden und Samentrichter, wie bei vielen Oligochäten gemeinsam in Samensäcke eingeschlossen, im 10. Segment, und der männliche Ausführapparat mündet auf Intersegmentalfurche 10/11, also eben noch am 10. Segment, aus. Leider sind die Abbildungen, in denen Livanow diese Verhältnisse darstellt (l. c. Taf. XL Fig. 93 und 94), sehr schematisch gehalten. Man kann nicht erkennen, wie sich das Dissepiment 10/11 zum distalen Ende des Ausführapparates verhält. Jedenfalls liegt der männliche Porus im Verhältnis zu den Hoden und Samentrichtern

weiter vorn als bei irgendwelchen anderen Oligochäten mit Ausnahme der Lumbriculiden und Branchiobdelliden. Die Anordnung der Gonaden scheint im wesentlichen mit der der Lumbriculiden-Gattung *Teleuscolex* übereinzustimmen. Die Hoden gehören zweifellos dem 10. Segment an. Daß sie sich mit dem sie umschließenden cölomatischen Samensack etwas von der Bildungsstätte an der Vorderwand dieses Segments zurückgezogen haben, ist eine Erscheinung, die auch bei anderen Oligochäten (Moniligastriden, *Pheretima* usw.) auftritt. Auch die Ovarien haben eine Verlagerung erfahren, wie sie ebenfalls von gewissen Oligochäten, z. B. manchen Eudrilinen, bekannt ist. Sie liegen nach den LIVANOWschen Abbildungen (l. c. Taf. XL Fig. 39, 40 *cd*) anscheinend im 12. Segment. Die sie in sich einschließenden cölomatischen Eiersäcke (*ah* und *ov*) gehören aber mutmaßlich dem Cölomraum des 11. Segments an, an dem sie ausmünden[1]).

Eine für *Acanthobdella* charakteristische, zu den Hirudineen hinführende Neubildung scheint mir die unpaarige Ausmündung der Eiersäcke zu sein. Ich glaube nicht, daß sie den echten Eileitern der übrigen Oligochäten homolog ist. Diese nach dem Meganephridien-Typus gebauten, allerdings häufig zu einfachen kurzen Röhren zurückgebildeten (Enchyträiden) echten Eileiter sind stets paarig und dienen nur zur Eiablage, nicht zur Begattung, während der unpaarige weibliche Porus in seiner medianen Lage das Gegenstück des mänlichen Porus darstellt und als Begattungsporus anzusehen ist. Wir haben diese unmittelbare Ausmündung der Eiersäcke, cölomatischer Säcke, durch die ein anscheinend sekundärer weiblicher Porus gebildet wird, wohl mit gewissen Bildungen bei der Oligochäten-Unterfamilie der Eudrilinen zu vergleichen. Bei verschiedenen Eudrilinen, z. B. bei den *Eudrilus*-Arten sowie bei *Malodrilusneumanni* MICH. und *Kaffania neumanni* MICH., sind typische Eileiter nicht ausgebildet. Die cölomatischen Eiersäcke münden hier durch ein muskulöses distales Stück — auch bei *Acanthobdella peledina* ist das Ausmündungsende der Eiersäcke nach der LIVANOWschen Abbildung (l. c. Taf. XL Fig. 40 *ut*) mit einer Ringmuskulatur versehen — durch den Begattungsporus bzw. durch die Begattungsporen aus. Es ist fraglich, ob jene muskulösen Ausmündungsenden an den Eiersäcken den typischen Samentaschen anderer Oligochäten homolog seien, ob also hier eine Verbindung der Eiersäcke mit Samentaschen vorliege. Die sog. Samentaschen der Eudrilinen sind nicht ohne weiteres, jedenfalls nicht in ganzer Ausdehnung, den Samentaschen anderer Oligochäten homolog zu erachten; sind es doch wenigstens

[1]) Sollte es sich erweisen, daß die Ovarien entgegen meiner jetzigen Auffassung dem 12. Segment angehören, so hätten wir hier ähnlich wie bei *Branchiobdella* eine Diskontinuität der Gonaden-Anordnung vor uns, die fast noch deutlicher auf eine innige Beziehung zu den Lumbriculiden hinweist. (Siehe die obige Erörterung über *Branchiobdella*!)

teilweise cölomatische Säcke. Daß auch jenes muskulöse Ausmündungsende der Eiersäcke bei *Acanthobdella* nicht den typischen Oligochäten-Samentaschen homolog sei, wird vielleicht auch dadurch erwiesen, daß hier außer dieser Bildung typische Samentaschen auftreten. LIVANOW spricht nämlich eine tiefe Einsenkung der Leibeswand ventral auf Intersegmentalfurche 11/12 (l. c. Taf. XXXIV Fig. 9 und Taf. XL Fig. 39, *spt.*) als Samentasche an, und auch bei Hirudineen, die die gleichen Verhältnisse der Eiersack-Ausmündung aufweisen, muß ich das Vorkommen echter Samentaschen annehmen, wie in der Einleitung der vorliegenden Arbeit auseinandergesetzt wurde. Wir müssen also demnach diesen unpaarigen weiblichen Porus wenigstens einstweilen als eine für *Acanthobdella* (und die Hirudineen) charakteristische Besonderheit ansehen. Das Beispiel der Eudrilinen aber zeigt, daß diese Besonderheit durchaus nicht als systematisch besonders schwerwiegend anzusehen ist, und daß sie eine Absonderung von der Ordnung der Oligochäten nicht bedingen kann; zeigen doch bei jenen Oligochäten verschiedene Arten einer und derselben Gattung zum Teil diese unmittelbare Ausmündung der Eiersäcke lediglich durch den Begattungsporus (*Malodrilus neumanni* MICH.), zum Teil eine normale Ausmündung durch typische Eileiter (*M. gardullaënsis* MICH.)[1]).

Fassen wir die Ergebnisse dieser Einzelerörterungen zusammen, so kommen wir zu dem Schluß, daß *Acanthobdella* in jeder Hinsicht ein Oligochät ist, mindestens eng verwandt mit den Lumbriculiden, von denen er sich nur durch einzelne Besonderheiten unterscheidet. Diese Besonderheiten hat er teilweise mit der nach obiger Beschlußnahme von den Lumbriculiden gesondert zu haltenden Fam. *Branchiobdellidae* gemein (Saugnapf am Hinterende mit dorsaler Verlagerung des Afters und Diagonalmuskulatur der Leibeswand); teilweise unterscheiden sie ihn auch von diesen (unmittelbare Ausmündung der Eiersäcke durch einen Begattungsporus, nicht durch Eileiter). Wie bei den Branchiobdelliden, so ließe sich auch bei *Acanthobdella* eine Verschmelzung mit der Familie der Lumbriculiden unter gewisser Erweiterung der Lumbriculiden-Diagnose rechtfertigen. Ich halte es jedoch für besser, *Acanthobdella* wie die Branchiobdelliden gesondert zu halten und als Fam. *Acanthobdellidae* den Lumbriculiden an die Seite zu stellen unter dem Hinweis auf die enge Verwandtschaft mit den Familien der Lumbriculiden und der Branchiobdelliden.

Während die Branchiobdelliden aus der Abteilung der Lumbriculiden hervorgegangen sind, bei der die Samentaschen vor den übrigen Geschlechtsorganen liegen, sind die Acanthobdelliden offenbar aus der anderen Abteilung entsprossen, bei der die Samentaschen hinter den übrigen Geschlechts-

[1]) **1903.** W. MICHAELSEN, Die Oligochäten Nordost-Afrikas usw. in: Zool. Jahrb., Syst., XVIII, p. 471, Taf. XXIV Fig. 15, 16; p. 475, Taf. XXIV Fig. 19, 20.

organen liegen. Es ist aber fraglich, ob die Spaltung der Lumbriculiden in diese beiden Abteilungen einer phyletischen Gabelung entspricht. Vielleicht ist die Lage der Samentaschen, ob vor oder hinter den Gonaden, von geringerer systematischer Wertigkeit, so daß die Verschiedenheit in dieser Anordnung keine weite systematische Trennung bedeutet.

In der geographischen Verbreitung schließt sich die Fam. *Acanthobdellidae* (Westsibirien, Nordost-Europa) wie die Fam. *Branchiobdellidae* (Europa, Nordamerika, Ostasien) an die Fam. *Lumbriculidae* (Sibirien, Nordamerika, Europa) eng an.

Ich kann nach diesen Erörterungen der vermittelnden Glieder zur Betrachtung der Hirudineen (s. s.) übergehen. Besonders hervorzuheben sind hierbei etwaige Bildungen, die für diese Gruppe charakteristisch sind und sie nicht nur von den Oligochäten (im ältesten Sinne) unterscheiden, sondern auch von den Branchiobdelliden und Acanthobdelliden, die wir als echte Oligochäten erkannt haben, nahe verwandt der Fam. *Lumbriculidae*, aus der sie unmittelbar entsprossen sind. Für Bildungen, die die Hirudineen mit Oligochäten, eventuell nur mit Branchiobdelliden und Acanthobdelliden, gemein haben, oder für die in diesen Gruppen Homologa anzutreffen sind, bedarf es in der Regel nur eines Hinweises auf die obigen Erörterungen, so für die Umwandlung des Hinterendes in einen Saugnapf mit dorsaler Verlagerung des Afters und das Auftreten der Diagonalmuskulatur in der Leibeswand, so für die Mehrringligkeit der Segmente, das Fehlen von Borsten, das Auftreten von Augen und die Ausbildung chitinöser Kiefer in der Mundhöhle.

Manche Bildungen sind mit Unrecht den Hirudineen als Sondercharaktere zugesprochen, den Oligochäten abgesprochen worden. So gibt z. B. LIVANOW (l. c. p. 835) die Struktur der Nephridien als durchgehenden Unterschied zwischen den Hirudineen samt *Acanthobdella* einerseits und den Oligochäten samt Branchiobdelliden andererseits an. Ein Charakter der ersteren Gruppe soll sein: „der cölomwärts geschlossene Zustand der Nephridien und die Abwesenheit der Bewimperung in ihrem excretorischen Abschnitt sowie die anatomische Unabhängigkeit des Trichterapparats vom excretorischen Abschnitt". Das entspricht nicht den Tatsachen. Das Fehlen von Flimmerwimpern im postseptalen Teil der Meganephridien wurde bereits von BOLSIUS für *Enchytraeus humicultor* VEJD. (= *E. albidus* HENLE)[1]) nachgewiesen. J. P. MOORE zeigte, daß im Nephridium des Branchiobdelliden *Bdellodrilus illuminatus* bewimperte

[1]) 1893. H. BOLSIUS, L'organe segmentaire d'un Enchytraeide; in: Mem. Acc. Lincei Roma, p. 20, Taf. I.

Strecken mit unbewimperten abwechseln[1]). Auch für Nephridien, die gegen die Leibeshöhle abgeschlossen sind und des Trichterapparats entbehren, finden sich unter den übrigen Oligochäten manche Beispiele. So zeigte BEDDARD, daß an den geschlossenen Nephridialzotten seines *Acanthodrilus* [*Octochaetus*] *multiporus* sowie der *Perichaeta* [*Pheretima*] *aspergillum* E. PERR. keine Spur von Flimmertrichtern zu finden sei[2]), und später wurden viele Oligochäten mit ähnlichen Nephridien aufgefunden. Das Fehlen des Trichters an den Nephridien von *Chaetogaster* stellt also nicht, wie LIVANOW sagt, eine bloße Ausnahme dar. Sogar auch das Auftreten gesonderter, von den Nephridien unabhängiger Trichterapparate ließ sich bei Oligochäten nachweisen. BENHAM[3]) meldete ein solches Vorkommen für verschiedene neuseeländische *Notoscolex*- bzw. *Megascolex*-Arten. Tatsächlich zeigen die Nephridien der Oligochäten, selbst wenn man *Acanthobdella* und die Branchiobdelliden unberücksichtigt läßt, eine so große Mannigfaltigkeit der Ausbildung, daß von einem typischen Oligochäten-Nephridium überhaupt nicht geredet werden kann, und daß irgendwelche für die ganze Gruppe gültige Merkmale diesem Organsystem nicht entnommen werden können. Ähnliche Verhältnisse bieten andere Bildungsverhältnisse, so die Struktur der Muskeln und die Organisation des Darmes. Was dieses letztere Organ anbetrifft, so will ich nur auf einige Bildungen hinweisen: Chitinöse Stilette (Enchyträiden) und Kiefer (Branchiobdelliden) in der Mundhöhle, ausstülpbarer Rüssel (viele Glossoscolecinen), Saugpumpen-artiger muskulöser Schlund (*Chaetogaster, Agriodrilus*), starke Differenzierung des vorderen und hinteren Teiles des Mitteldarms (viele Glossoscolecinen) und Darmblindsäcke, ein einziges Paar durch mehrere Segmente reichende (*Pheretima*) oder zahlreiche Paare segmental angeordnet (manche *Dichogaster*-Arten).

Einer der wesentlichsten Sondercharaktere der Hirudineen besteht darin, daß die Cölomhöhle durch mächtige Ausbildung der Muskulatur sehr stark eingeschränkt, zu einem Kanalsystem umgewandelt ist. Dieser Charakter trennt die Hirudineen im engsten Sinne (Gnathobdelliden und Rhynchobdelliden) auch von den Branchiobdelliden und Acanthobdelliden. Bei der Feststellung der systematischen Wertigkeit dieses Charakters ist jedoch in Betracht zu ziehen, daß es sich lediglich um einen Quantitätscharakter handelt.

[1]) **1897.** J. P. MOORE, On the structure of the Discodrilid Nephridium; in: Journ. Morph., XIII, p. 341, Taf. XX Fig. 1.

[2]) **1890.** F. E. BEDDARD, On the occurrence of numerous Nephridia in the same Segment in Certain Earthworms, and on the Relationship between the Excretory System in the Annelida and in the Platyhelminths; in: Qu. Journ. micr. Sci., N. S. XXVIII, p. 398, 402.

[3]) **1906.** W. B. BENHAM, An Account of some Earthworms from Little Barrier Island; in: Trans. N. Zealand Inst., XXXVIII, p. 253, 256.

Für die besondere, räuberische Lebensweise bedurfte es einer kraftvolleren, zungenhaften Beweglichkeit bei derberem Körperbau. Die stärkere Ausbildung des hierbei in hervorragendem Maße in Anspruch genommenen Organs, der Muskulatur, führte naturgemäß zu einer Verdickung der Leibeswand und der Dissepimente und damit zu einer für die Verfestigung des Körpers günstigen Verringerung der Leibeshöhle, zu der auch noch die gleichzeitige Zunahme der die Leibeshöhle durchsetzenden Muskeln beitrug. Dazu kommt, daß wir bei den Oligochäten, und zwar nicht nur bei den Acanthobdelliden, sondern auch bei den Lumbriculiden, gewisse Anfangsstadien dieser besonderen, athletischen Ausbildung antreffen. Eine stufenweise stärker werdende Muskulatur der Leibeswand finden wir in der Gattung *Rhynchelmis*, in Höchstausbildung bei *Rh. brachycephala bythia* MICH. aus dem Baikal-See (l. c. **1905**, p. 62). Auch *Acanthobdella peledina* GR. (LIVANOW, l. c. p. 683) scheint eine die Hirudineen-Natur vorbereitende Ausbildung darzustellen, wenngleich bei dieser, wie auch bei den *Rhynchelmis*-Formen, die Leibeshöhle noch typischen Oligochäten-Charakter aufweist. Einen geradezu hirudineenhaften Charakter der athletischen Ausbildung finden wir aber bei dem Lumbriculiden *Agriodrilus vermivorus* MICH. aus dem Baikal-See (MICHAELSEN **1905**, p. 54), zwar nicht in ganzer Körperlänge, aber doch am Vorderkörper bis zum 11. Segment. *A. vermivorus* ist ein Würmer verschlingender Räuber. Es ist bei ihm die Muskulatur am Vorderkörper so ungemein stark ausgebildet, daß die Leibeshöhle hier wie bei den Hirudineen auf enge Kanäle für den Durchlaß von Blutgefäßen und für das Zentralnervensystem beschränkt ist. Im übrigen ist *Agriodrilus* ein echter Lumbriculide, der Gattung *Teleuscolex* nahestehend.

Die Besonderheiten des Blutgefäßsystems der Hirudineen, die Rückbildung der Blutgefäße, steht zu der eben erörterten Reduktion der Leibeshöhle in unmittelbarer Beziehung. Bei der Einschränkung der Leibeshöhle auf ein enges Kanalsystem bedurfte es für die Blutbahnen keiner besonderen Gefäße mehr, soweit die Leibeshöhlenkanäle sie vertreten konnten. Damit bekundet sich dieser Charakter als systematisch nicht besonders hoch zu bewertende Rückbildung in Paralle mit dem oben erörterten Charakter der Anpassung an eine besondere Lebensweise.

Die bedeutsamste Handhabe für die Feststellung der Verwandtschaftsbeziehungen und der Sondercharaktere liefern wiederum die Geschlechtsorgane. Der weibliche Geschlechtsapparat schließt sich in jeder Hinsicht an den der Oligochäten, zunächst an den von *Acanthobdella*, an. Wie bei dieser und den meisten übrigen Oligochäten sind die weiblichen Gonaden an ein einziges, bestimmtes Segment gebunden. Der weibliche Ausführapparat gleicht im wesentlichen dem von *Acanthobdella* und weicht wie dieser von dem der meisten übrigen Oligochäten ab, insofern die

paarigen Eileiter geschwunden sind und die Eiersäcke einen besonderen, unmittelbaren Ausweg gefunden haben, dessen Öffnung nicht nur als Gebärporus, sondern auch als Begattungsporus dient. Nur bei gewissen Eudrilinen finden wir sonst noch unter den Oligochäten ähnliche Bildungen (siehe oben!).

Der wesentlichste Sondercharakter der Hirudineen liegt in der Gestaltung des männlichen Geschlechtsapparats, und zwar darin, daß die Hoden sich hinter den Ovarien entwickeln[1]. Das ist ein Charakter, der sich weder bei *Acanthobdella,* noch bei einem anderen Oligochäten findet. Es ist nicht leicht, einzusehen, wie sich dieser postovariale Zustand der Hoden aus dem zweifellos ursprünglicheren anteovarialen entwickelt haben mag. Es widerstrebt mir, eine sprungweise Verschiebung der Hoden nach hinten hin anzunehmen. Wo sich bei den Oligochäten eine Verschiebung von segmental angeordneten Geschlechtsorganen nachweisen läßt, sehen wir sie stets durch kontinuierliche Anreihung neuer Glieder nach der Verschiebungsrichtung hin unter Rückbildung der älteren Glieder am entgegengesetzten Ende der Reihe vor sich gehen. Jegliche sprungweise Verschiebung scheint vermieden zu werden. In Fällen, wo der Verschiebung andere Organe im Wege stehen, geschieht sie unter Umgehung dieser Hindernisse, manchmal sogar auf Kosten der Symmetrie des Körperbaues[2]. Eine Verschiebung der Hoden nach hinten über die Segmente der Ovarien hinaus kann, da Hoden und Ovarien zweifellos serial homologe Organe sind, nur durch Vermittlung eines hermaphroditischen Gonadenzustandes in den Übergangsstadien geschehen. Es steht nun nichts der Annahme eines solchen Übergangszustandes im Wege. Hermaphroditische Gonaden sind mehrfach von Oligochäten gemeldet worden. Bei der einzigen Art der Gattung *Enantiodrilus, E. borellii* Cogn., scheint ein mutmaßlich proterandrischer Hermaphroditismus gewisser Gonaden sogar normal zu sein[3]. Bei anderen Oligochäten ist er als abnormer Zustand angetroffen worden, der bei Ausbildung überzähliger Gonaden auftritt. In der Regel bilden derartige Zwittergonaden die Mittelglieder der vorn von rein männlichen, hinten von rein weiblichen Gonaden gebildeten Reihen. Es kommen aber auch Fälle vor, daß die hintersten Gonaden sich als männliche entwickeln, wie es z. B. Beddard bei einer *Urochaeta* (= *Pontoscolex corethrurus* Fr. Müll.)

[1]) Vgl. **1902.** O. Bürger, Weitere Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen; in: Zeitschr. wiss. Zool., LXXII, p. 539.

[2]) Vgl. meine Erörterung über die Verschiebung des unpaarigen, ursprünglich und in der Regel ventral-medianen Samentaschen-Porus nach hinten unter Umgehung des ebenfalls unpaarigen männlichen Porus, in: 1917. W. Michaelsen, Die Lumbriciden, mit besonderer Berücksichtigung der bisher als Familie Glossoscolecidae zusammengefaßten Unterfamilien; in: Zool. Jahrb., Syst., XLI, p. 18 u. f.

[3]) **1906.** L. Cognetti de Martiis, Un nuovo caso di ghiandole ermafroditiche negli Oligocheti; in: Biologica, Torino, I.

fand[1]). Hält man hierzu die Tatsache im Auge, daß sich die Reihen überzähliger Gonaden beträchtlich nach hinten erstrecken können, nach WOODWARD z. B. bei einer *Allolobophora* bis in das 18. Segment[2]), so erscheint es schon erklärlich, daß sich die Gonaden-Anordnung der Hirudineen zunächst als Abnormität aus der der Oligochäten gebildet habe. Auch dafür, daß solche Abnormitäten nicht immer vereinzelt auftreten, haben wir Nachweise. So fand WOODWARD[3]) unter sämtlichen Tieren eines Fundortes 28 % mit abnorm ausgebildeten (überzähligen) Gonaden. Das zeigt, daß eine gewisse Abnormität sehr wohl an einem Ort zur Herrschaft gelangen und den Grund zu bedeutsamen Neubildungen bilden könne. So bedeutsam also die besondere Gonaden-Anordnung der Hirudineen auch sein mag, sie kann doch in ungezwungener Weise aus der der Oligochäten hergeleitet werden.

Die Vielzahl der männlichen Gonadenpaare ist ein Charakter, der den Hirudineen nicht ausschließlich eigen ist, sondern bezeichnenderweise auch im Kreise der Lumbriculiden angetroffen wurde. So finden sich bei *Lamprodrilus satyriscus* MICH. (l. c. **1905**, p. 29) 3 oder 4 Paar Hoden (3 Paar bei f. *decatheca* MICH., f. *tetratheca* MICH. und f. *ditheca* MICH., 4 Paar bei f. *typica*). BÜRGER (l. c. **1902**, p. 542) stellt diese Vielzähligkeit der Hodenpaare bei den Hirudineen zu der bei den Polychäten in Parallele. Das ist meiner Ansicht nach nicht angängig. Mag die Zahl der Hodenpaare bei den Hirudineen auch größer geworden sein; diese Organe sind hier wie bei den Oligochäten an gewisse Segmente gebunden und demnach ihrer Zahl nach bestimmt, wenn auch bei den verschiedenen Gattungen und Arten verschieden. Keinenfalls steht diese bestimmte Vielzahl bei den Hirudineen in unmittelbarer Beziehung zu der unbestimmten Vielzahl der Hoden bei den Polychäten, sondern ist als ein sekundärer, wenn nicht tertiärer Zustand anzusehen, erworben durch Vermehrung der Ein- und Doppelzahl der Hodenpaare bei den Oligochäten.

Der männliche Ausführapparat der Hirudineen zeigt durchaus Oligochätencharakter. Die Einmündung der wie die Hoden serial ausgebildeten Samenleiter in einen gemeinsamen Ausführgang findet sich bei vielen Lumbriculiden und anderen Oligochäten mit mehr als 1 Paar Hoden. Auch die mediane Verschmelzung und damit unpaarige Ausmündung dieser

[1]) **1888.** F. E. BEDDARD, On certain points in the structure of Urochaeta E. Perr., usw.; in: Quart. Journ. micr. Sci., (N. S.) XXIX, p. 247: „In another specimen . . . . the genital gland of the twelfth segment and that of the thirteenth segment appeared to be a testis.“

[2]) **1892.** M. F. WOODWARD, Description of an Abnormal Earthworm possessing Seven Pairs of Ovaries; in: Proc. zool. Soc. London, 1892, p. 184.

[3]) **1893.** M. F. WOODWARD, Further Observations on Variations in the Genitalia of British Earthworms; in: Proc. zool. Soc. London, 1893, p. 319.

Ausführgänge ist bei den Oligochäten nichts Seltenes. Eine Besonderheit hat die Art des männlichen Ausführapparates speziell mit den Lumbriculiden und Verwandten gemein, nämlich den Verlauf der Ausführwege in der Richtung von hinten nach vorn. Es ist charakteristisch für die Lumbriculiden und Branchiobdelliden, weniger scharf ausgesprochen für *Acanthobdella*, daß die Samenleiter von dem Dissepiment ihres Samentrichters — abgesehen von etwaigen belanglosen Umwegen durch Schleifenbildung — nach dem weiter vorn liegenden Ausmündungskanal oder Atrium hinführen. Bei *Acanthobdella* liegt die Ausmündung dieses Atriums in gleicher Zone mit dem Dissepiment der betreffenden Samentrichter, bei allen übrigen Oligochäten weiter hinten, mindestens eine Strecke hinter der Zone des Samentrichter-Dissepiments auf dem folgenden Segment, vielfach mehrere Segmente weiter hinten. Scheinbare Ausnahmen bei den Lumbriculiden und Branchiobdelliden beruhen, wie oben erörtert, auf Reduktion eines Teiles der Ausführapparate und besonderer Verschmelzung der übrigbleibenden Teile.

Der in dem einleitenden Kapitel dieser Arbeit erbrachte Nachweis von dem Vorkommen paariger oder unpaariger, ventral oder dorsal ausmündender Samentaschen bei gewissen Hirudineen gibt einen weiteren Beweis für die innige Beziehung der Hirudineen zu den Oligochäten. Die Lage dieser Samentaschen stellt die Hirudineen im Gegensatz zu den Branchiobdelliden in engere Beziehung zu *Acanthobdella* und zu jener Gruppe von Lumbriculiden, bei denen die Samentaschen hinter den übrigen Geschlechtsorganen liegen. Es mag befremdlich sein, daß ich die betreffenden Organe als Samentaschen, also als weibliche Empfängnisorgane deute, wo doch schon die Ausmündung der Eiersäcke als Begattungsporus angesprochen worden ist. Demgegenüber ist darauf hinzuweisen, daß nachweislich bei manchen Oligochäten verschiedene Möglichkeiten der Begattung offen gehalten sind, so mutmaßlich in manchen der komplizierten Geschlechtsapparate der Eudrilinen, so auch bei vielen Lumbriciden. Ich fand z. B. vielfach bei *Alma*-Arten außer den mit Samenmassen gefüllten Samentaschen auch Spermatophoren an der Leibeswand haften, so bei *A. stuhlmanni* MICH., *A. zebanguii* DUBOSCQ und *A. pooliana* MICH.[1]). Auch bei diesen geht die Begattung also nachweislich auf zweierlei Weise vor sich. Eine zweifache Art der Begattung mag auch für manche Hirudineen möglich sein.

Fassen wir die obigen Einzelerörterungen über die Hirudineen zusammen, so können wir feststellen, daß die Hirudineen sich in jeder

[1]) **1915.** W. MICHAELSEN, Zentralafrikanische Oligochäten; in: Erg. zweit. Deutsch. Zentral-Afrika-Exp. 1910—1911, 1, p. 292, 295, 301.

Hinsicht unmittelbar an die Oligochäten anschließen, da alle Charaktere der Hirudineen entweder in voller Ausbildung auch innerhalb des Kreises der Oligochäten auftreten oder bei diesen durch Homologa vertreten oder durch vorbereitende Entwicklungsstufen angedeutet sind.

Als Ausgangspunkt für die Entstehung der Hirudineen ist die Familie der Lumbriculiden anzusehen, jene Oligochäten-Familie, die auch die Wurzeln für alle jüngeren Oligochäten-Familien (Phreoryctiden, Alluroididen, Moniligastriden, Megascoleciden und Lumbriciden s. l.) lieferte. Die Herausbildung der Hirudineen aus Lumbriculiden geschah mutmaßlich nicht ganz unmittelbar, sondern durch vermittelnde Glieder. Als solche kommen die Familien der Acanthobdelliden und der Branchiobdelliden in Betracht, die ihrerseits aus Lumbriculiden entsprossen und diesen noch so nahe stehen, daß an eine Verschmelzung mit ihnen gedacht werden konnte. Wenngleich ein Teil der Hirudineen ein Sondermerkmal, das Auftreten chitinöser Kiefer in der Mundhöhle, nur mit den Branchiobdelliden, dagegen nicht mit *Acanthobdella* gemein haben, müssen wir doch wohl annehmen, daß *Acanthobdella* das vermittelnde Glied zwischen den Lumbriculiden und den Hirudineen sei. *Acanthobdella* zeigt verschiedene Hinneigungen zu den Hirudineen, die wir bei den Branchiobdelliden vermissen, so die Lage der Samentaschen hinter den übrigen Geschlechtsorganen, die Gestaltung der Nephridien, den Besitz mehrerer Augenpaare und vor allem die besondere Gestaltung des weiblichen Ausführapparats. Auch die Besonderheit des Hirudineen-Cöloms findet sich bei *Acanthobdella* vorbereitet. Vielleicht ist die Lage der Samentaschen, ob vor oder hinter den übrigen Geschlechtsorganen, doch nicht so bedeutungsvoll, wie ich glaubte annehmen zu sollen. Vielleicht dürfen wir trotz der Verschiedenheit in dieser Hinsicht die Branchiobdelliden den Acanthobdelliden nähern. Das würde die Anschauung von der Entstehung der Hirudineen sehr vereinfachen. Wir könnten dann annehmen, daß die Hirudineen von einem Ur-Acanthobdelliden abstammten, der noch Kiefer in der Mundhöhle besaß und seinerseits von einem Ur-Branchiobdelliden abstammte. Daß die rezenten *Acanthobdella* der Kiefer entbehren, ist ziemlich belanglos. Sehen wir doch auch unter den Hirudineen in gewisser Linie das stufenweise Schwinden dieser Organe, so in der Reihe *Hirudo*—*Trematobdella*[1])—*Salifa*.

[1]) JOHANSSON (l. c. 1913, p. 32) sondert die neue Gattung *Trematobdella* von *Salifa* hauptsächlich auf Grund des Vorkommens rudimentärer Kiefer. Ich kann bei der weitgehenden Übereinstimmung in den übrigen Merkmalen dem vollständigen Schwinden eines offensichtlich schon in Rückbildung begriffenen Organs eine solche systematische Bedeutung nicht beimessen. Auch das Vorkommen oder Fehlen von Samentaschen (von JOHANSSON als Darmdivertikel bzw. „Ventile des Mitteldarms“ angesprochen) kann nicht als Grund für eine generische Sonderung angesehen werden. Wir kennen unter den

Über den systematischen Ausdruck, den man der Erkenntnis von der innigen verwandtschaftlichen Beziehung zwischen Hirudineen und Oligochäten gibt, kann man verschiedener Ansicht sein. Objektiv feststellbar ist, daß die Hirudineen unmittelbar aus Oligochäten entsprossen sind und ihnen noch sehr nahe stehen. Eine vollständige Verschmelzung der Hirudineen mit den Oligochäten, eine Anreihung der Hirudineen als besondere Familie an die anderen Oligochäten-Familien, zunächst an die Familien *Acanthobdellidae*, *Branchiobdellidae* und *Lumbriculidae*, ließe sich wohl rechtfertigen. Ich halte es jedoch für richtiger, die Hirudineen von den Oligochäten gesondert zu halten. Die Hirudineen haben sich doch zu einer großen, in sich wiederum deutlich gegliederten Gruppe ausgebildet, der eine größere Selbständigkeit zuerkannt werden mag. Die Formulierung der übrigen systematischen Beziehungen, in ihrem Ausmaß an und für sich ebenso subjektiv wie die zwischen Hirudineen und Oligochäten, muß aber zu diesen in objektiv richtigem Verhältnis stehen. Keinesfalls dürfen die Polychäten den Oligochäten so nahe gestellt werden wie die Hirudineen oder gar noch näher.

Ich gebe meiner Auffassung von den Verwandtschaftsbeziehungen innerhalb des Kreises der Anneliden durch folgendes System der Anneliden Ausdruck:

Kreis Annelides.

I. Klasse Archiannelides,
II. Klasse Chaetopoda,
1. Ordnung Protochaeta,
2. Ordnung Polychaeta,

III. Klasse Clitellata,
1. Ordnung Oligochaeta,
2. Ordnung Hirudinea,

IV. Klasse Echiuroidea,
V. Klasse Sipunculoidea.

Ich habe demnach die Oligochäten und Hirudineen aus der Klasse der Chätopoden, deren Bezeichnung dem Charakter dieser der Fußstummel entbehrenden Tiere auch gar nicht entspricht, herausgenommen, sie als Klasse *Clitellata* zusammengefaßt und den übrigen Klassen der Anneliden an die Seite gestellt. Innerhalb der Klasse der Clitellaten habe ich dann die Oligochäten und Hirudineen als gesonderte Ordnungen aufgeführt.

Oligochäten viele Gattungen, deren Arten teilweise Samentaschen besitzen, teilweise dieser Organe entbehren. Ich vereine deshalb die Gattung *Trematobdella* wieder mit *Salifa*. Leider hat JOHANSSON der neuen Art der vermeintlich neuen Gattung den gleichen Artnamen „*perspicax*" gegeben, den die verwandte *Salifa*-Art BLANCHARDs trägt. Ich bezeichne deshalb JOHANSSONs *Trematobdella perspicax* als „*Salifa johanssoni*" (nov. nom.).

Einer Neuformung der Diagnose bedarf die enger gefaßte Klasse der Chätopoden und die neue Klasse der Clitellaten, sowie die durch Verschiebung der Gattung *Acanthobdella* geänderte Ordnung der Oligochäten und der Hirudineen.

Klasse *Chaetopoda*: Anneliden mit wohl ausgebildeter äußerer und innerer Metamerie und Borsten tragenden Parapodien an den Rumpfsegmenten. Meist Anhänge, Fühler, Fühlercirren und Cirren, vielfach auch Kiemen, am Kopf bzw. an den Rumpfsegmenten. Meist getrennt geschlechtlich. Gonoden in einer unbestimmten größeren Zahl von Segmenten. Ein Clitellum ist nicht vorhanden. Die Entwicklung ist eine Metamorphose. Meist marine Tiere.

Klasse *Clitellata*: Anneliden mit wohl ausgebildeter äußerer und innerer Metamerie, ohne Parapodien und ohne Fühler, Fühlercirren und Cirren, meist auch ohne Kiemen. Geschlechtsapparat zwittrig. Gonaden in einer kleineren Zahl bestimmter Segmente. Ein Clitellum vorhanden. Die Entwicklung ist direkt. Meist Süßwasser- und Landtiere.

Ordnung *Oligochaeta*: Clitellaten, meist mit Borsten in der Haut. Segmente meist einfach oder wenig- und ungleich-ringelig. Leibeshöhle wohl ausgebildet, umfangreich. Hoden vor den Ovarien gelegen, meist 1 oder 2 Paar.

Ordnung *Hirudinea*: Clitellaten ohne Borsten. Segmente mehrringlig und meist gleichmäßig ringelig. Hinterende unter dorsaler Verlagerung des Afters in einen Saugnapf umgebildet. Leibeshöhle durch mächtige Ausbildung der Muskulatur zu einem Kanalsystem umgewandelt. Hoden in größerer Zahl, hinter den Ovarien gelegen.

Die Diagnosen der Oligochäten und Hirudineen weichen in mehreren Hinsichten von den üblichen Diagnosen der Lehrbücher ab. Dies beruht hauptsächlich darauf, daß die Acanthobdelliden wie die Branchiobdelliden den Oligochäten zugesellt wurden. Dadurch hörte mancher für die Hirudineen allgemeingültige Charakter auf, ein auf diese Gruppe beschränktes Merkmal zu sein, so die Umwandlung des Hinterendes in einen Saugnapf. Manche früher vielfach als Unterscheidungsmerkmale aufgeführte Hirudineen-Charaktere, so die Mehrringeligkeit der Segmente, sind mit Unrecht den Oligochäten abgesprochen worden und mußten deshalb aus der scharfen, die Hirudineen von den Oligochäten scheidenden Diagnose herausgenommen bzw. durch die Druck-Art als nicht für die Hirudineen allein gültig gekennzeichnet werden.

Eingegangen am 26. August 1919.

Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.

Kerremans, Ch. Buprestides de l'Afrique orientale allemande d. collections Dr. F. Eichelbaum et Dr. E. Obst dans le Musée d'histoire naturelle de Hambourg. XXX.

Klapalek, Fr. Plecopteren und Ephemeriden aus Java (Koll. Kraepelin). XXII.

Koenike, F. Ostafrikanische Hydrachniden (Koll. Stuhlmann). X.

— Hydrachniden aus Java (Koll. Kraepelin). XXIII.

Kohl, F. Ostafrik. Hymenopteren (Koll. Stuhlmann). X.

Kolbe, H. J. Ostafrikanische Coleopteren (Koll. Stuhlmann). XIV.

Kraepelin, K. Revision der Skorpione. 1. Androctonidae. VIII. — 2. Scorpionidae u. Bothriuridae. XI.

— Nachtrag zur Revision der Skorpione 1. XII.

— Neue und wenig bekannte Skorpione. XIII.

— Phalangiden Hamburgs. XIII.

— Neue Pedipalpen und Skorpione des Hamburg. Museums. XV.

— Zur Systematik der Solifugen. XVI.

— Durch Schiffsverkehr in Hamburg eingeschleppte Tiere. XVIII.

— Revision der Scolopendriden. XX.

— Eine Süßwasserbryozoë (Plumatella) aus Java. XXIII.

— Die sekundären Geschlechtscharaktere der Skorpione, Pedipalpen und Solifugen. XXV.

— Neue Beiträge zur Systematik der Gliederspinnen. XXVIII. — II. Die Subfamilie der Chactinae. XXIX. — III. A. Bemerkungen zur Skorpionenfauna Indiens. B. Die Skorpione, Pedipalpen und Solifugen Deutsch-Ostafrikas. XXX.

Kramer, P. Zwei von F. Stuhlmann in Ostafrika ges. Gamasiden. XII.

Kröber, O. Beiträge zur Kenntnis der Thereviden u. Omphraliden. XXXI.

Lampert, K. Holothurien von Süd-Georgien. III.

— Holothurien von Ostafrika (Koll. Stuhlmann). XIII.

Latzel, R. Myriopoden von Hamburg. XII.

— Myriopoden von Madeira etc. XII.

Lea, A. M. Curculionidae from various parts of Australia. XXVI.

Lenz, H. Spinnen von Madagaskar und Nossibé. IX.

Leschke, M. Mollusken der Hamb. Elbunters. XXVI.

— Mollusken der Hamburg. Südsee-Expedition 1908/09 (Adm.-Ins., Bismarckarch., Dtsch.-Neuguinea). XXIX.

— Zur Molluskenfauna von Java und Celebes. XXXI.

— Verzeichnis der von Dr. Ernst Hentschel im Nördlichen Eismeer (Franz-Joseph-Land) und bei Tromsö gesammelten Mollusken. XXXII.

Linstow, O. v. Helminthen von Süd-Georgien. IX.

Lohmann, H. Die von Sekretfäden gebildeten Fangapparate im Tierreich und ihre Erbauer. XXX.

— Die Appendiculariengattung Megalocercus, zugl. ein Beitrag zu den biologischen Ergebnissen der Ausfahrt der „Deutschland" 1911. XXXI.

Loman, J. C. C. Opilioniden aus Java (Koll. Kraepelin). XXII.

— Ein neuer Opilionide des Hamb. Mus. XXIII.

Man, J. G. de. S. de Man.

Marenzeller, E. v. Ostafrikanische Steinkorallen (Koll. Stuhlmann). XVIII.

Martens, E. v. Ostafrikanische Mollusken (Koll. Stuhlmann). XV.

Martens, E. v., u. G. Pfeffer. Mollusken von Süd-Georgien. III.

May, W. Ostafrik. Alcyonaceen (Koll. Stuhlmann). XV.

— Ventralschild der Diaspinen. XVI.

— Larven einiger Aspidiotus-Arten. XVI.

Mayr, G. Formiciden v. Ostafrika (Koll. Stuhlmann). X.

Meerwarth, H. Westindische Reptilien u. Batrachier des Nat. Mus. XVIII.

Michael, A. D. Oribatiden von Süd-Georgien. XII.

Michaelsen, W. Oligochaeten von Süd-Georgien. V.

— Oligochaeten des Nat. Mus. 1 u. 2. VI.

— Gephyreen von Süd-Georgien. VI.

— Lumbriciden Norddeutschlands. VII.

— Terricolen des Mündungsgebietes des Sambesi etc. (Koll. Stuhlmann). VII.

— Oligochaeten des Nat. Mus. 3. VII.

— „ „ „ „ 4. VIII.

— Ostafrikan. Terricolen etc. (Koll. Stuhlmann). IX.

— Von F. Stuhlmann am Victoria Nyanza ges. Terricolen. IX.

— Polychaeten von Ceylon (Koll. Driesch). IX.

— Neue u. wenig bekannte afrikan. Terricolen. XIV.

— Land- und Süßwasserasseln von Hamburg. XIV.

— Terricolenfauna Ceylons. XIV.

— Neue Gattung u. 4 neue Species der Benhamini. XV.

— Terricolen von verschied. Gebieten d. Erde. XVI.

— Neue Eminoscolex-Art von Hoch-Sennaar. XVII.

— Neue Oligochaeten usw. XIX.

— Oligochaeten der Hamb. Elb-Untersuchung. XIX.

— Composite Styeliden. XXI.

— Trinephrus-Art aus Ceylon. XXI.

— Neue Oligochäten von Vorder-Indien, Ceylon, Birma und den Andaman-Inseln. XXIV.

— Zur Kenntnis d. deutsch. Lumbricidenfauna. XXIV.

— Die Molguliden des Naturhistorischen Museums in Hamburg. XXV.

— Pendulations-Theorie u. Oligochäten, zugleich eine Erörterung d. Grundzüge des Oligochäten-Syst. XXV.

— Die Pyuriden [Halocynthiiden] des Naturhistorisch. Museums in Hamburg. XXV.

— Oligochäten von verschiedenen Gebieten. XXVII.

— Die Tethyiden [Styeliden] des Naturhistorischen Museums zu Hamburg, nebst Nachtrag und Anhang, einige andere Familien betreffend. XXVIII.

— Oligochäten von Travancore und Borneo. XXX.

— Diagnosen einiger neuer westafrik. Ascidien. XXXI.

— Oligochäten vom tropischen Afrika. XXXI.

— Die Ptychobranchen und Diktyobranchen Ascidien des westlichen Indischen Ozeans. XXXV.

Mortensen, Th. Arbaciella elegans. Eine neue Echiniden-Gattung aus der Familie Arbaciidae. XXVII.

Mügge, O. Zwillingsbildung des Kryolith. I.

Müller, H. Hydrachniden der Hamburger Elb-Untersuchung. XIX.

Müller, G. W. Ostracoden der Hamburger Elb-Untersuchung. XIX.

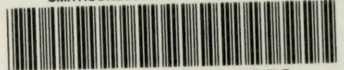
— Ostracoden aus Java (Koll. Kraepelin). XXIII.

Noack, Th. Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna von Ostafrika. IX.

Pagenstecher, Alex. Vögel Süd-Georgiens. II.

— Von G. A. Fischer im Massai-Land gesammelte Säugetiere. II.

— Megaloglossus Woermanni. II.



Gedruckt bei Lütcke & Wulff, E. H. Senats Buchdruckern.